

UNIVERSITE TOULOUSE III - PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2016

Thèse 2016-TOU3-3033

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Jennifer SILVA

le mercredi 18 mai 2016

**Etude comparative de l'efficacité des brosses à dents électriques soniques versus
manuelles chez des enfants âgés de 7 à 10 ans.**

Directeur de thèse: Dr Emmanuelle Noirrit-Esclassan

JURY

Président:	Professeur Philippe KEMOUN
1ère assesseur:	Dr Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN
2ème assesseur:	Dr Jean-Noël VERGNES
3ème assesseur:	Dr Marie GEORGELIN-GURGEL
4ème assesseur:	Dr Mathieu MARTY



➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Anne-Marie GRIMAUD

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Marie-Christine MORICE

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

56.01 PÉDODONTIE

Chef de la sous-section :

Professeur d'Université :

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Adjoints d'Enseignement :

Mme BAILLEUL-FORESTIER

Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr VAYSSE

Mme NOIRRI-ESCLASSAN

Mme DARIES, Mr MARTY

Mr DOMINÉ

56.02 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Chef de la sous-section :

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Assistant Associé

Adjoints d'Enseignement :

Mr BARON

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Mme GABAY-FARUCH, Mme YAN-VERGNES

Mr TOURÉ

Mme MECHRAOUI, Mr MIQUEL

56.03 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE

Chef de la sous-section :

Professeur d'Université :

Maître de Conférences :

Assistant :

Adjoints d'Enseignement :

Mr HAMEL

Mme NABET, Mr PALOUDIER, Mr SIXOU

Mr HAMEL, Mr VERGNES

Mlle BARON

Mr DURAND, Mr PARAYRE

57.01 PARODONTOLOGIE

Chef de la sous-section : **Mr BARTHET**

Maîtres de Conférences : Mr BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN

Assistants : Mr RIMBERT, Mme VINEL

Adjoints d'Enseignement : Mr CALVO, Mr LAFFORGUE, Mr SANCIER

57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION

Chef de la sous-section : **Mr COURTOIS**

Professeur d'Université : Mr DURAN

Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY

Assistants : Mme CROS, Mr EL KESRI, Mme GAROBY-SALOM

Adjoints d'Enseignement : Mr FAUXPOINT, Mr L'HOMME, Mme LABADIE

57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE)

Chef de la sous-section : **Mr POULET**

Professeurs d'Université : Mr KEMOUN

Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr POULET

Assistants : Mr BARRAGUÉ, Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE,

Adjoints d'Enseignement : Mr BLASCO-BAQUE, Mr SIGNAT, Mme VALERA, Mr BARRE

58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Chef de la sous-section : **Mr DIEMER**

Professeurs d'Université : Mr DIEMER

Maîtres de Conférences : Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE

Assistants : Mr BONIN, Mr BUORO, Mme DUEYMES, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN

Assistant Associé : Mr HAMDAN

Adjoints d'Enseignement : Mr BALGUERIE, Mr ELBEZE, Mr MALLET

58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)

Chef de la sous-section : **Mr CHAMPION**

Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR

Maîtres de Conférences : Mr BLANDIN, Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN, Mme VIGARIOS

Assistants : Mr. CHABRERON, Mr. GALIBOURG, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mme. ROSCA

Adjoints d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. DESTRUHAUT, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GHRENASSIA, Mme. LACOSTE-FERRE, Mr. POGÉANT, Mr. RAYNALDY, Mr. GINESTE

58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Chef de la sous-section : **Mme JONJOT**

Professeur d'Université : Mme GRÉGOIRE

Maîtres de Conférences : Mme JONJOT, Mr NASR

Assistants : Mr CANIVET, Mme GARNIER, Mr MONSARRAT

Adjoints d'Enseignement : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mr ETIENNE, Mme MAGNE, Mr TREIL, Mr VERGÉ

*L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 Mai 1891).*

Mise à jour au 01 MARS 2016

Remerciements

A mes parents pour tout leur amour et leur soutien au cours de toutes ces années. Je ne saurai jamais assez vous remercier pour tout ce que vous m'avez apporté dans la vie, pour m'avoir protégé et entouré de tendresse comme vous l'avez fait. Je n'en serais pas là sans vous aujourd'hui.

A ma sœur et à mes petits chats Eva et Ruben qui grandissent trop vite. Mon indispensable malgré la différence d'âge, j'admire ta force de caractère et ton courage, et j'espère que notre complicité durera toujours. Je serai toujours là pour toi.

A mon frère, à Xav et aux petits loulous... Loin des yeux dans votre cité phocéenne mais très près du cœur ! Je suis fière de votre petite famille, et heureuse de vous avoir.

A ma famille aux quatre coins d'Europe... Du Portugal, de la Suisse, d'Italie, ces rendez-vous à Vila Longa ont bercé toute mon enfance, j'espère qu'il y en aura beaucoup d'autres avec toujours de nouveaux arrivants ! Aux morues Tati, Sarah, Tania, Laura et autres cousins qui ne sont pas là aujourd'hui mais qui sont toujours dans mes pensées, rendez-vous au Sao Tiago...

A Cathie qui fait partie de la famille.

A mes amis de toujours,

A Marion, la meilleure... cette amitié vaut de l'or pour moi, tu me manques !

A Gregou, partager mon quotidien avec toi est un bonheur, merci baby d'être là et de me faire autant rire (même sans le vouloir vraiment).

A ma p'tite femme Marie, à ma Caro, ma Fanny et Damien... Grandir et partager autant de moments avec vous ont été des choses merveilleuses, j'espère que cela va durer encore longtemps et avoir encore plus de temps à vous consacrer. Et j'y rajoute Jader et Léo (Team Thaïlande) qui sont de belles pièces rapportées.

A Laurie, Thomas, Romains, Nantilde, Momo, Julia, pour toutes ces belles années collège/lycée. TRNF représente !

Aux potos de dentaire,

Mon Club des Zouzs, une bande de nanas sympas avec qui tout partager, puissent les réunions au sommet exister encore de nombreuses années, RDV toutes fripées sur l'île des Raies dans 50 ans :
à Gustos (sista de jour depuis le 1er jour de stage, evil twin by night, never never stop ma Gad), à mon Minou (merci d'être ce que tu es, d'être là #LDS), à ma Gabi (pour toutes ces années), ma Caro (et notre rencontre beaucoup trop tardive), aux colocs MS/Soso/Floche (coeurcoeurcoeur).

A ma Julie, tu sais déjà tout et pour toujours, tu me connais si bien.

A ma binôme Jero pour ces années pas toujours faciles mais qui nous ont tellement rapprochés ! Merci d'avoir été là dans les bons comme dans les mauvais moments, je te souhaite que le meilleur. Berlin here I come !
A Quentin qui t'a remplacé la dernière année et qui m'a supporté vaillamment, merci pour ta patience et ton écoute.

Aux Collègues de la Team Amsterdam, unis comme des « molds on the roc » à jamais pour l'amour des festos, des rivières et de la beeeeeer (or beaaaar?)
A Thomas (le pacte... tictactictac), à Anaik (the QueenMother), à Hélène (ma Supersupersuper-collègue), à Nico & Gui1, sans oublier Véro et Brigitte... Anne Frank vous embrasse.

A Tim, pour toutes ces années, pour ces fous rires, pour ces longues conversations, pour ton épaule, pour ton canap' carcagolais (#keuravélédouamonfwewe)

A mon Jeje, pour tous ces lundis soirs topchef avec toi, pour cette coloc à apparts séparés, pour la bande à Chabi... Un mec en or (mais dont la voiture puera toujours le poulpe!)

Aux copines Dentagirls & co pour ces goûters, ces repas et soirées, pour tous ces bons moments passés avec vous : à Dodo (déjà une année de coloc!), à Laeti (folle mais géniale), à Lulu, Cha, Clo, Béné et Mymy... Vous êtes parfaites !

A mon François, avec qui j'ai tant partagé toutes ces années.. Dommage que le temps nous ait un peu éloigné mais c'est toujours un plaisir de te retrouver. (et un bisou à Johanna aussi).

Aux copains et copines de la promo pour ces six belles années : PM, Micha, Labé, Pierre, Max, Auré, Popo, JB, Greg, Anais, Laure, Aurélie (et les copines du DU)..

Aux anciens qui nous ont appris les bases et nous ont si bien guidé : à Cloé, Amau, Joffrey, Gaillou, Cubi, Eli, Anais, Chatte, Elsa, Thibault et j'en oublie... un petit BDM des familles pour fêter ça ?

A ma Sonia, que cette amitié dure encore longtemps, que le combo Spin-apéro continue.
Rares mais toujours fabuleux !

A Laura, Charlène, Pauline, Camille, aux quatre coins de France.

A toutes les personnes qui m'ont aidée à la réalisation de cette étude (ce n'était pas gagné),
vous avez été là pour m'accompagner à l'école et je vous remercie mille fois !

A Jérôme et Yannick pour me faire confiance.

A Jean-Mi, car il nous fait quand même bien marrer.

Ainsi qu'à toutes les personnes qui partagent ma vie, la rendent plus belle et plus folle, qui
me donnent le sourire ; à toutes celles que j'ai oublié de citer mais qui sont tout de même
dans mon cœur...

Aos meus avós e avôs...

A notre président,

Monsieur le Professeur KEMOUN Philippe,

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté la présidence de notre jury de thèse. Nous souhaitons vous remercier pour votre enseignement théorique et surtout pratique clinique lors de notre dernière année d'étude et lors des interventions à l'hôpital des Enfants.

Soyez assuré de notre plus grand respect et de notre sincère gratitude.

A notre Jury et Directrice de thèse,

Madame le Docteur ESCLASSAN-NOIRRIT Emmanuelle

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Ancienne Interne des Hôpitaux
- Docteur de l'Université Paul Sabatier
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier

Je souhaite vous remercier avec la plus grande gratitude d'avoir accepté de diriger cette thèse, et nous sommes sensibles à l'honneur que vous nous avez fait de nous guider avec tant de gentillesse pour ce travail.

Merci pour toutes vos qualités humaines et pour le temps que vous nous avez consacré (que ce soit au cours de nos encadrements théoriques et clinique, ainsi que pour la réalisation de cette étude).

Nous avons pu apprécier votre réelle implication dans celle-ci.

Veillez trouver dans cette thèse le témoignage de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Docteur VERGNES Jean-Noël

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Epidémiologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Professeur Associé, Oral Health and Society Division, Université McGill - Montréal, Québec – Canada
- Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales
- Master 2 Recherche - Epidémiologie Clinique
- Diplôme d'Université de Recherche Clinique Odontologique
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Nous vous remercions d'avoir accepté si gentiment de siéger dans ce jury.

Merci d'avoir pris part à ce projet et pour votre aide inestimable pour la réalisation de ce travail.

Qu'il soit le témoignage de notre plus grande sympathie et de notre respect.

A notre Jury de thèse,

Madame le Docteur GURGEL-GEORGELIN Marie

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Doctorat d'Université – Université d'Auvergne-Clermont I,
- Ancienne Interne des Hôpitaux,
- D.E.A. MASS Lyon III,
- Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales

Nous sommes très honorés que vous ayez accepté de compter chaleureusement à notre jury de thèse. Ce fut un réel plaisir de bénéficier de votre enseignement durant toutes ces années d'étude. Nous souhaitons vous remercier pour votre bonne humeur, votre gentillesse et votre dynamisme.

Soyez certaine de notre estime personnelle et professionnelle.

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Docteur MARTY Mathieu

- Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- CES de Chirurgie Dentaire Odontologie Pédiatrique et Prévention,
- CES de Physiopathologie et diagnostic des dysmorphies cranio-faciales

Merci de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger à ce jury. Nous vous sommes reconnaissants pour votre disponibilité, votre gentillesse et votre humour lors des vacances de pédodontie en sixième année, ce fut un grand plaisir de travailler à vos côtés.

Que ce travail soit le témoignage de notre sincère respect.

Table des matières

Introduction.....	15
1ère partie : l'hygiène bucco-dentaire chez les enfants	
I. Le contrôle de plaque.....	18
A. les brosses à dents.....	18
a. Manuelles.....	18
b. Les brosses à dents électriques.....	19
B. Les méthodes de brossage.....	22
a/ La technique horizontale.....	22
b/ La technique verticale, dite aussi de Léonard.....	22
c/ La méthode de Fones ou technique circulaire.....	23
d/ La méthode « scrubbing » dite de frottement.....	23
e/ La technique de Bass ou technique sulculaire.....	23
f/ La méthode de Stillman ou technique vibratoire-compression.....	24
g/ La méthode de Charters ou technique vibratoire-rotation.....	25
h/ La technique du rouleau ou technique de Bass simplifiée.....	25
i/ La technique de Bass/Stillman modifiée.....	26
j/ La méthode interproximale.....	27
C. Dentifrice.....	28
a/ Objectifs.....	28
b/ Le fluor.....	28
D. La mesure de la quantité de plaque dentaire.....	32
a. Objectifs.....	32
b. Les indices de plaque.....	32
c. La sensibilité des indices.....	35
II. Les difficultés rencontrées pour le contrôle de plaque chez les enfants.....	36
A. Anatomie dentaire et particularités.....	36
B. Tenue de la brosse à dents.....	37
C. Intérêt du révélateur de plaque.....	38
D. Temps de brossage et fréquence.....	39
E. Irrégularités des conseils en matière d'hygiène.....	39
F. Implication des parents.....	43

2ème partie : étude comparative de l'efficacité d'élimination de plaque entre les brosses à dents électriques soniques versus manuelles chez des enfants âgés de 7 à 10 ans.

I.Revue de la littérature.....	47
A. Etudes portant sur la comparaison des brosses à dents oscillo-rotatives contre manuelles.....	48
B. Etudes portant sur la comparaison du brossage électrique sonique contre manuel chez les enfants.....	51
C. Etudes comparant les brosses à dents oscillo-rotatives versus brosses à dents soniques.....	53
a/ chez les enfants.....	53
b/ chez les adultes.....	53
II. Recherche clinique.....	54
A. Introduction.....	54
B. Matériel et méthode.....	55
a. Collecte des informations.....	55
b. Constitution de la base de données.....	64
c. Analyse statistique.....	66
C. Résultats.....	67
D. Discussion.....	76
Conclusion.....	80
Annexes.....	81
Tables des illustrations.....	90
Bibliographie.....	92

Introduction

L'importance de la diminution des maladies bucco-dentaires observée chez les enfants de la majorité des pays industrialisés depuis le début des années soixante-dix s'explique par l'amélioration de l'hygiène bucco-dentaire, l'utilisation des fluorures, les modifications des habitudes alimentaires, des changements d'attitudes vis-à-vis de la santé dentaire et par la mise en place de programmes de prévention.

Il n'existe qu'un niveau de preuve faible que le brossage seul prévienne l'apparition de caries. Toutefois, il existe un lien déterminant entre l'absence de brossage, la gingivite et les caries précoces de l'enfance, comme l'a démontré Løe (1). Il est donc primordial que les bonnes habitudes se prennent tôt.

De l'invention à la démocratisation de la brosse à dents, plusieurs siècles sont passés et William Addis a construit la brosse à dents moderne en 1780.

Les nouvelles technologies permettent l'apparition de la brosse à dents électrique vers 1959 ; aujourd'hui il existe une multitude de systèmes différant par leur design et leur technicité, et de nombreux modèles sont dédiés aux enfants.

Ce travail fera en premier lieu le point sur l'hygiène bucco-dentaire chez l'enfant avec les différentes techniques de brossage répertoriées, les outils à disposition ; puis, face à la complexité des recommandations données sur le plan national et international en matière de prévention, il exposera ensuite l'étude menée dans une école primaire de Midi-Pyrénées auprès de 75 enfants pour évaluer la différence en terme d'élimination de plaque entre des brosses à dents manuelles et électriques soniques.

1ère partie:

Hygiène bucco-dentaire chez l'enfant

Selon l’OMS, la santé bucco-dentaire est essentielle pour l’état général et la qualité de vie. Elle se caractérise par l’absence de douleur buccale ou faciale, de cancer buccal ou pharyngé, d’infection ou de lésion buccale, de parodontopathie, de perte de dents et d’autres maladies ou troubles qui limitent la capacité de mordre, mâcher, sourire et parler d’une personne, et donc son bien-être psychosocial.

La plaque dentaire, ou biofilm dentaire, est formée par la colonisation et l’adhésion des bactéries de différentes espèces à la surface de la dent.

Dans la cavité buccale, les surfaces dentaires et gingivales baignent en permanence dans la salive et le fluide gingival qui représentent donc un milieu chaud et humide, permettant la croissance du biofilm. Son architecture est complexe et son organisation dépend des micro-organismes (leur nature, leur affinité) et de l’environnement buccal (2).

La plaque se présente comme un dépôt mou, adhérent et plus ou moins coloré. Elle est formée par des bactéries reliées entre elles par une matrice extra-cellulaire polysaccharidique. (3)

Elle peut se fixer sur la surface de la dent mais aussi sur des éléments prothétiques, orthodontiques ou certaines obturations.

Les zones difficiles d’accès au nettoyage montreront une accumulation plus importante (3).

La plaque dentaire peut être supra-gingivale, détectée lors de l’examen clinique avec une sonde ou des colorants; les bactéries sont les plus souvent aérobies de type Gram positif (telles que *Streptocoques mutans*, *S. Salivarius* et *S. Sanguinis*) et sont responsables de caries.

La plaque sous-gingivale n’est pas accessible au patient et peut être indétectable à l’oeil nu; les bactéries sont le plus souvent anaérobies (du complexe bleu, jaune ou violet ou les plus virulentes du complexe orange ou rouge) et peuvent être responsables de l’émergence et de la maintenance de maladies parodontales. (4) En 1965, Løe et coll. démontrent une relation entre l’apposition de plaque et l’inflammation des tissus gingivaux. (1)

Le brossage dentaire permet l’élimination mécanique active de la plaque dentaire et des débris alimentaires. Il fait partie, qu’il soit manuel ou électrique, des mesures d’hygiène bucco-dentaire proposées par la Haute Autorité de Santé (5).

Il permet de plus un massage des muqueuses gingivales pour la prévention des gingivites; il sert enfin de vecteur à la pâte dentifrice. (6)

Axelsson le définit comme « une complexité de mouvements variés, qui peuvent être horizontaux, verticaux ou circulaires » (7)

Les forces naturelles physiologiques qui nettoient la cavité orale de manière passive sont inefficaces pour éliminer la plaque dentaire. Les mouvements de la langue créent un contact avec les faces linguales des dents postérieures et dans une moindre mesure avec les faces vestibulaires.

Les joues couvrent les faces vestibulaires des molaires maxillaires et peuvent aider à la prévention des amas de plaque sur ces surfaces.

Le fluide salivaire a un potentiel très limité pour le nettoyage des débris inter-proximaux et des puits occlusaux. (8)

I. Le contrôle de plaque

A. les brosses à dents

Le contrôle de plaque constitue une partie importante de la thérapeutique parodontale, réalisée par le patient lui-même. Il comprend le brossage et le nettoyage interdentaire, indissociables.

Pendant le brossage, l'élimination de plaque et des débris alimentaires est réalisée par le contact direct entre les poils de la brosse et les surfaces dentaires et tissus mous.

En novembre 2013, l'UFSBD a réactualisé ses recommandations quotidiennes pour la santé bucco-dentaire en France. Les règles d'hygiène sont à mettre en place dès l'apparition des premières dents, les recommandations et le matériel nécessaire diffèrent avec l'âge du patient. (9)

a. Manuelles (10)

La brosse à dents manuelle standard est composée d'un manche, d'un col de liaison et d'une tête.

La brosse conseillée est manufacturée à partir de poils en nylon ou en polyester souple avec des extrémités arrondies de diamètre inférieur à 0,23mm selon la norme ISO.

Le degré de dureté et de rigidité des brins dépend des caractéristiques des filaments: leur matériau, leur diamètre et leur longueur, ainsi que leur nombre par brins (organisés en touffes), selon les attentes des patients et/ou des praticiens.

Le manche doit présenter une taille adaptée à l'âge du patient et à sa dextérité manuelle, pour une bonne ergonomie. Il est souvent composé de plastique.

Le col de liaison liant le manche à la tête est selon les modèles plus ou moins flexible.

Une tête classique comprend trois à quatre rangées de brins, elle est courte, les brins sont verticaux et plats; sa taille est adaptée à l'âge du patient.

Les brosses à dents modernes ont un arrangement au niveau des brins conçu pour augmenter l'élimination de plaque dans les zones difficiles d'accès, en particulier les zones inter-proximales. Leur disposition a été repensée: en effet les brosses à dents à poils plats et verticaux peuvent avoir un effet de blocage dans certains espaces.

Une nouvelle configuration avec des brins angulés différemment et de longueurs variées permet une action indépendante des brins longs et courts pour atteindre les surfaces de la dent efficacement.

Une revue systématique de Slot (11) a montré qu'une amélioration de 12 à 15% (avec l'indice de plaque de Navy ou de Quigley & Hein respectivement) dans l'efficacité peut être acquise avec une disposition de brins de longueurs différentes.

Concernant le design de la tête, il est impossible d'établir la différence entre souci d'efficacité et marketing. Ce qui est important est l'utilisation d'une bonne technique; l'implantation des poils et le galbe de la tête ne sont que des adjuvants.

Les brosses fabriquées avec des poils naturels sont à proscrire. En effet, ce sont des soies creuses, véritables réservoirs à germes.

b. Les brosses à dents électriques (12)

Les brosses à dents électriques ont connu une évolution importante depuis leur invention dans les années 1960. Les premières essayaient de reproduire un mouvement manuel mais, peu fiables sur le plan mécanique, elles disparurent progressivement.

Puis de nouveaux concepts de mouvements se sont développés, souvent en relation avec la forme de la tête de la brosse.

La classification peut se faire selon la forme de la tête :

- Les têtes circulaires

Ces têtes ont un mouvement **oscillo-rotatif**. Le nombre d'oscillations varie entre 6000 et

8000 par minute suivant les modèles, dans le sens horaire et anti-horaire.

Certaines ont en plus un mouvement **pulsatile**, elles sont dites **3D**. Ces pulsations de va-et-vient peuvent être au nombre de 20000 par minute.



Figures 1 et 2: brosses à dents électriques oscillo-rotatives avec mouvements 2D et 3D.

- Les têtes rectangulaires

Certaines têtes ont un mouvement **axial**: les pulsations qui peuvent aller jusqu'à 6000 impacts par minute dans l'axe des poils permettent de créer des ondes vibratoires.

Certaines sont animées de vibrations **soniques** pouvant atteindre une fréquence de 31000 vibrations par minute.



Figure 3 : mouvement d'une brosse à dent sonore

- Les têtes rectangulaires combinées à une partie circulaire

Elles créent un mouvement oscillo-rotatif (1400 à 1800 oscillations par minute) combiné à un mouvement de va-et-vient de la seconde partie de la brosse.



Figure 4: brosse à dents électrique

La revue systématique Cochrane de Yaacob (13) a proposé une classification en fonction de leur mode d'action:

- Action côte à côte avec la tête qui bouge latéralement
- Action de contre-oscillation où des brins adjacents de poils (de façon courante, 6 à 10) tournent dans une direction puis dans l'autre, indépendamment. Chaque touffe tourne dans une direction opposée à celle adjacente.
- Rotation-oscillation où la tête tourne dans un sens puis dans l'autre.
- Circulaire où la tête tourne dans un sens unique.
- Ultrasonique, où la tête vibre à des fréquences ultrasoniques ($> 1,6$ MHz)
- Ionique où la brosse transmet une charge électrique à la surface de la dent pour tenter d'interrompre la continuité de la plaque
- Sonique avec jusqu'à 62000 mouvements par minute



Figure 5 : à gauche, tête oscillo-rotative, au centre tête avec un mouvement sonique et à droite tête avec mouvement ultrasonique

B. Les méthodes de brossage

La brosse à dents est l'instrument du brossage. Décrivons maintenant les techniques pour l'utiliser.

a/ La technique horizontale (14)

La surface active de la brosse à dents est placée perpendiculairement à la surface dentaire et activée par un mouvement avant-arrière sur toutes les parties de l'arcade. Pour améliorer le confort du brossage des faces vestibulaires, la bouche est fermée pour réduire la pression sur les joues.

C'est la méthode classiquement recommandée en **denture temporaire** et en pratique, la méthode la plus utilisée chez les personnes qui n'ont reçu aucun enseignement d'hygiène orale car c'est la plus simple.



Figure 6: technique horizontale

b/ La technique verticale, dite aussi de Léonard (1939)

Le brossage est similaire à la technique horizontale mais les mouvements sont réalisés dans le sens vertical, sauf pour les faces occlusales.



Figure 7: mouvement vertical

c/ La méthode de Fones ou technique circulaire (1934) (15)

Elle est pratiquée sur les faces vestibulaires en serrant les dents car le diamètre vertical est limité par les sangles muco-jugales du vestibule. Elle est fondée sur une série de mouvements circulaires allant de la gencive maxillaire à la gencive mandibulaire en imprimant une pression modérée sur la tête de la brosse à dents.

Des mouvements de va-et-vient sont appliqués sur les autres faces dentaires.



Figure 8: méthode de Fones

d/ La méthode « scrubbing » dite de frottement

C'est une combinaison de mouvements horizontaux, verticaux et circulaires.

e/ La technique de Bass ou technique sulculaire (1948)(14)(16)

Elle a essentiellement pour but de soumettre le sulcus gingival à l'action de la brosse à dents. La tête à une position dirigée apicalement, orientant les poils selon un angle de 45° par rapport au grand axe de la dent.

Cette angulation permet aux extrémités de certains poils de s'insérer légèrement dans le sulcus gingival pendant que les autres brossent la gencive marginale.

Des mouvements d'avant en arrière de faible amplitude sont appliqués dans le sulcus.

Une pression plus prononcée permet aux poils de pénétrer dans les espaces interproximaux.

Les mouvements sont les mêmes sur les surfaces palatines mais la brosse à dents est placée verticalement au niveau des faces palatines des dents antérieures.

Les faces occlusales sont nettoyées avec des mouvements d'avant en arrière en exerçant une pression suffisante sur la brosse à dent pour faire pénétrer les brins dans les sillons et fissures de l'émail.

Cette méthode est largement acceptée comme une méthode efficace pour éliminer la

plaque non seulement en regard de la gencive marginale mais aussi en sous-gingival.

Des études ont montré que l'utilisation de cette méthode pouvait atteindre jusqu'à une profondeur de 1mm (17).



Figure 9: méthode de Bass

f/ La méthode de Stillman ou technique vibratoire-compression (1932) (14)(18)

Elle permet dans un même mouvement d'effectuer un massage de la gencive (qui est donc stimulée) et de nettoyer la zone cervicale de la dent. La tête de la brosse à dent a une position oblique en direction apicale de façon à placer ses brins à cheval sur la gencive marginale et sur le tiers cervical de la dent. Une pression responsable d'un blanchiment de la gencive est associée à des mouvements vibratoires (mouvements circulaires d'amplitude limitées). Répétés plusieurs fois après relâchement de la pression, ils stimulent la circulation et désorganisent la plaque. Les faces occlusales des molaires et prémolaires sont brossées comme dans la technique de Bass, en essayant de faire pénétrer les brins profondément dans les sillons.



Figure 10: méthode de Stillman

g/ La méthode de Charters ou technique vibratoire-rotation (1948) (19)

Elle a été développée pour augmenter l'efficacité du nettoyage et la stimulation gingivale dans les zones interproximales. La tête de la brosse à dents a toujours une position oblique mais dans ce cas elle est en direction occlusale.

Les brins sont initialement appliqués à la fois sur la gencive et la zone cervicale des dents. Une pression est exercée pour courber certains brins contre la gencive marginale et la dent, et autoriser ainsi l'insertion des autres dans les espaces interproximaux (14).

Un mouvement vibratoire est alors imprimé à la tête de la brosse à dents tout en maintenant la pression.

Les faces occlusales sont nettoyées en imprimant également un mouvement circulaire d'amplitude limitée.

Cette méthode est particulièrement efficace dans les cas où la papille interdentaire est abaissée car les brins peuvent pénétrer facilement dans les espaces interdentaires, ainsi que chez les patients faisant de l'orthodontie.



Figure 11: méthode de Charters

h/ La technique du rouleau ou technique de Bass simplifiée (14)

La tête de la brosse à dents a une position oblique dirigée apicalement avec les poils dans le sulcus et sur la surface dentaire en même temps. Après une pression initiale sur la gencive marginale (blanchiment de la gencive), la tête est tournée, « du rose vers le blanc » dans une direction occlusale pour balayer les surfaces gingivo-dentaires avec un mouvement de rotation.



Figure 12: méthode de Bass simplifiée

i/ La technique de Bass/Stillman modifiée (14)(20)

Elle est née de l'observation que les méthodes de Bass et de Stillman étaient toutes les deux concentrées sur la portion cervicale de la dent et sur les tissus gingivaux adjacents : elles pouvaient être modifiées en additionnant un mouvement de « rouleau ».

La tête de la brosse est placée de manière similaire aux techniques de Bass et Stillman. Après activation de la tête de la brosse en un mouvement avant-arrière, celle-ci est tournée sur la gencive et la dent en direction occlusale, permettant à certains brins de pénétrer en interproximal.

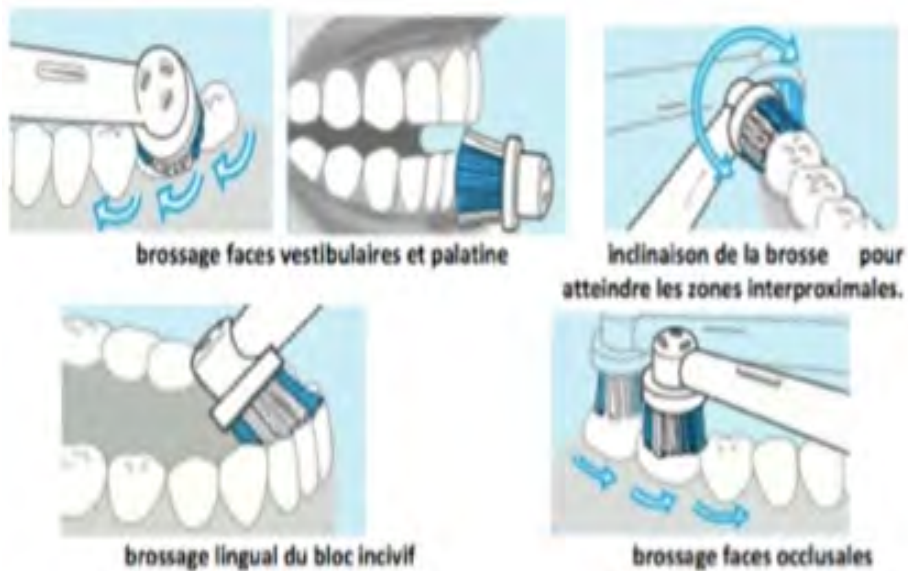


Figure 13: méthode de Bass/Stillman modifiée

j/ La méthode interproximale (21)

Si le nettoyage interdentaire est associé au brossage dentaire classique, l'apparition des caries peut être réduite à son minimum, de même que celui des gingivites et des destructions liées aux maladies parodontales. C'est ce qui est montré dans l'étude de Waerhaug qui porte sur des individus jeunes avec une absence de papilles gingivales et des espaces interdentaires ouverts. Le passage de brosettes interdentaires est l'un des moyens de nettoyer ces zones ouvertes. Différentes tailles de brosettes existent en fonction de l'importance de taille de ces espaces.

La partie active de la brosette est introduite de façon oblique d'apical en coronaire puis des mouvements doux de va-et-vient sont réalisés.



figure 14: méthode interproximale

C. Dentifrice

a/ Objectifs (22) (23)

On classe les dentifrices, selon leur concentration en fluor, en dentifrices médicamenteux, soumis à l'autorisation de mise sur le marché (AMM) et vendus uniquement en pharmacie ($> 1500 \text{ ppm} = 1500 \text{ mg/kg}$) ou en produits d'hygiène et cosmétiques, commercialisés en grande surface ($< 1500 \text{ ppm}$).

L'effet préventif des dentifrices fluorés augmente:

- quand l'indice de carie est élevé au départ
- quand leur concentration en fluorures est élevée
- avec la fréquence et le temps des brossages
- chez l'enfant, quand le brossage est supervisé par un adulte

Même si le brossage est imparfait au niveau des puits et fissures et des sites de rétention, l'utilisation de dentifrices fluorés est clairement associée à la diminution de la prévalence et de la sévérité des caries dentaires.

La fréquence du brossage est donc essentielle car l'apport régulier de fluorures permet la formation de réservoirs de fluorures de calcium à la surface des dents, facilitant le phénomène de reminéralisation.

b/ Le fluor (23)

La revue systématique de Marinho de 2008 (24) a confirmé au travers des essais cliniques randomisés qu'il existait une efficacité claire et prouvée des dentifrices fluorés, des bains de bouche, des gels et des vernis pour la prévention des caries ; elle a également montré qu'une réduction carieuse additionnelle pouvait être attendue quand toute autre topique fluoré était combiné avec un dentifrice fluoré.

Cependant, des études pour discerner le potentiel des effets adverses des fluorures sont requis, de même que des données supplémentaires sur l'acceptabilité. Des recherches de meilleure qualité sont nécessaires concernant les effets des dispositifs à diffusion prolongée de fluor, sur les laits fluorés, les sealants comparés aux vernis fluorés, et sur les différentes façons de délivrer du fluor aux patients orthodontiques.

1. But

L'introduction de fluor dans les eaux de boisson dans les années 1940 suivie de la mise à disposition de dentifrices fluorés dans les pharmacies et dans les supermarchés a abouti à une diminution considérable de la maladie carieuse (25).

Les dentifrices contiennent différentes formes de fluor: des sels fluorés (fluorures de sodium, d'étain, de zinc, du monofluorophosphate de sodium associé ou non à du fluorure de sodium), des fluorures d'amine.

Les fluorures topiques restent à l'heure actuelle un facteur essentiel de la lutte contre la carie. La dose ingérée prophylactique optimale est de 0,05 mg/kg par jour, sans dépasser 1 mg par jour. Il ne faut cependant pas perdre de vue que plus l'enfant est jeune et plus il avale une quantité non négligeable de ce fluor « topique ». (5)

Les mécanismes d'action: la présence de fluorures (de 10 à 100 ppm) inhibe la production d'acides par les bactéries du biofilm. Les ions fluorures s'associent avec les ions calcium et phosphate de l'émail, libérés lors de la déminéralisation secondaire à l'attaque acide, et accélèrent le phénomène de reminéralisation. Ils transforment la structure de l'émail en fluoroapatite, ce qui renforce sa résistance aux attaques acides.

Le fluor ingéré pendant la formation des dents est incorporé à la surface des tissus durs (effet pré-éruptif), mais son effet protecteur est mineur. Il disparaît avec l'usure physiologique des couches externes, si un apport régulier n'est pas maintenu à la surface des dents. La protection par un apport topique régulier après l'éruption des dents est donc primordiale (effet post-éruptif).

2. Teneur adaptée à l'âge

Les points clés des recommandations de l'AFSSAPS (2008) (26) :

- L'usage des fluorures, topique et/ou systémique doit être modulé en fonction du risque carieux.
- Le fluor topique est plus efficace que le fluor systémique et doit donc être privilégié, sous forme de dentifrice en quantité et concentration adaptées. Pour être efficace, le fluor topique sous forme de dentifrice doit être apporté en petite quantité mais de manière fréquente et régulière quelque soit le niveau de risque carieux.

Il existe une différence à l'heure actuelle entre les académies françaises, américaines et européennes dans la concentration des dentifrices avant l'âge de 6 ans: l'European Association of Paediatric Dentistry et l'American Association of Paediatric Dentistry recommandent des dentifrices à 1000 ppm pour les moins de 6 ans à risque carieux élevé. En France, le principe de précaution reste prépondérant.

La Haute Autorité de Santé en France (6) recommande de suivre les messages délivrés par l'AFSSAPS (renommée ANSM depuis 2011):

- « un apport de fluorures est recommandé dès l'apparition des premières dents (à environ six mois) à l'aide d'une brosse à dents imprégnée d'une quantité très faible de dentifrice fluoré inférieur ou égal à 500 ppm.
- dès l'apparition des premières molaires temporaires (vers 12-18 mois), un brossage au moins quotidien avec un dentifrice fluoré inférieur ou égal à 500 ppm est recommandé. La quantité de dentifrice à utiliser doit être de la grosseur d'un petit pois. A partir de 3 ans, un dentifrice fluoré à 500 ppm est recommandé;
- les enfants de plus de six ans doivent utiliser des dentifrices dosés entre 1000 et 1500 ppm de fluor. Si nécessaire, un dentifrice à plus haute teneur en fluor peut être prescrit (risque carieux élevé) à partir de 10 ans »

Concernant sa toxicité, l'aspect le plus commun des manifestations toxiques du fluor est la fluorose dentaire. Elle est facilement évitée si le bilan fluoré est réalisé et si des instructions simples sont données au patient.

Le rapport bénéfice/risque acceptable doit être clairement défini et affiné avec l'évaluation des besoins des patients.

	0-6 mois Nourisson sans dent *	6 mois – 3 ans Mise en place des dents temporaires – Autonomie, motricité de l'enfant en cours d'acquisition	3 – 6 ans Denture temporaire stable – Acquisition de l'autonomie / motricité de l'enfant	Après 6 ans Mise en place des dents permanentes
Enfant à faible risque carieux	Topique : sans objet	Evaluation annuelle du risque carieux individuel par un odontologiste		
	Systémique : non fondé **	Topique : Brossage au moins une fois par jour avec un dentifrice fluoré </ 500 ppm réalisé par un adulte	Topique : Brossage au moins deux fois par jour avec un dentifrice fluoré à 500 ppm réalisé ou assisté par un adulte <i>NB : Si l'enfant sait recracher et que le brossage est supervisé, un dentifrice à 1000 ppm peut être utilisé.</i>	Topique : Brossage trois fois par jour, après chaque repas, avec un dentifrice fluoré entre 1000 et 1500 ppm.
Enfant à risque carieux élevé	Topique : sans objet	Evaluation biannuelle du risque carieux individuel par un odontologiste		
	Systémique : non fondé **	Thérapeutiques topiques fluorées complémentaires (verniss, gels...) prescrites et/ou appliquées par un chirurgien-dentiste		
		Topique : Brossage au moins une fois par jour avec un dentifrice fluoré </ 500 ppm réalisé par un adulte	Topique : Brossage au moins deux fois par jour avec un dentifrice fluoré à 500 ppm réalisé ou assisté par un adulte. <i>NB : Si l'enfant sait recracher et que le brossage est supervisé, un dentifrice à 1000 ppm peut être utilisé.</i>	- Brossage trois fois par jour, après chaque repas, avec un dentifrice fluoré entre 1000 et 1500 ppm. Un dentifrice plus forte teneur en fluor est possible à partir de 10 ans. - Possibilité d'utiliser un bain de bouche fluoré. - Comprimés : à faire fondre dans la bouche sans dépasser 1 mg/jour tous apports systémiques fluorés confondus.

		<p>Systémique : Comprimés à faire fondre dans la bouche ou gouttes, répartis en 2 prises, à une posologie de 0,05 mg de fluor/jour par kg de poids corporel, sans dépasser 1 mg/jour tous apports systémiques confondus.</p>	<p>Systémique : Comprimés à faire fondre dans la bouche à une posologie de 0,05 mg de fluor/jour par kg de poids corporel, sans dépasser 1 mg/jour tous apports systémiques confondus.</p>	
--	--	--	--	--

figure 15 : Recommandations de l'ANSM sur l'utilisation du fluor dentaire dans la prévention carieuse avant l'âge de 18 ans

D. La mesure de la quantité de plaque dentaire

a. Objectifs (27)

L'évaluation de l'état parodontal se fait essentiellement selon des critères cliniques. Parmi ceux-ci, on détermine la présence de plaque, d'inflammation, de saignement au sondage et on mesure la profondeur des poches parodontales ou le niveau d'attache.

Un indice est un moyen d'exprimer de manière numérique et quantitative la valeur d'un paramètre clinique.

Les premiers indices parodontaux d'hygiène bucco-dentaire apparaissent vers les années 1950.

Ils sont liés à l'évaluation de la quantité de plaque présente sur la dent.

b. Les indices de plaque

1. L'indice de **Silness & Loe** (28) est le Plaque Index et comporte une échelle de quatre scores. (tableau 1)

Scores	Signes cliniques
0	Pas de plaque dans la région de la gencive marginale
1	Un film de plaque adhère à la surface dentaire, au niveau du rebord gingival. La plaque n'est détectée qu'en passant la sonde sur la surface dentaire.
2	Accumulation modérée de plaque visible à l'oeil nu
3	Abondance de plaque

Tableau 1: Indice de Silness & Loe

2. L'indice de plaque de **O'Leary** (29) semble mieux adapté aux besoins du praticien qui doit pouvoir évaluer le niveau général de l'hygiène buccale du patient, choisir les moyens de contrôle de plaque adaptés à la situation clinique et suivre l'évolution du cas. On détecte la présence de plaque à l'aide d'un colorant ou d'une sonde parodontale.

L'examen se fait sur quatre sites (mésio-vestibulaire, vestibulaire, disto-vestibulaire et lingual) au niveau de toutes les dents présentes.

L'indice de contrôle de plaque est exprimé sous forme de pourcentage en divisant le nombre de faces avec plaque par le nombre de faces examinées. (tableau 2)

Scores	Signes cliniques
-	Absence de plaque dans la région gingivale marginale
+	Présence de plaque détectable à la sonde et visible après coloration
Nombre de faces avec plaque / Nombre de faces observées x 100 = %	

Tableau 2: Indice de O'Leary

3. L'indice de plaque de **Navy** modifié par **Rustogi** (30)

La présence de dépôts est recherchée sur les faces vestibulaires et linguales des dents. Chaque face est divisée en 9 zones auxquelles est attribué un score (absence de plaque : 0, présence de plaque : 1). Ainsi 18 mesures sont effectuées et peuvent être regroupées pour évaluer l'efficacité au niveau de toutes les zones marginales, de toutes les zones interproximales ou au niveau de la cavité buccale dans sa globalité. Cet indice permet de détecter des différences minimales.

4. L'indice de plaque de **Quigley & Hein** modifié par **Turesky** (31)

Cette méthode examine les dépôts de plaque bactérienne à partir de la zone cervicale de la dent. Un score de 0 à 5 est attribué en fonction de l'étendue du dépôt (tableau 3).

0	Absence de plaque
1	Quelques dépôts de plaque isolés au niveau cervical
2	Une fine bande de plaque continue (jusqu'à 1 mm) au niveau cervical
3	Plaque recouvrant jusqu'à 1/3 de la couronne de la dent
4	Plaque recouvrant jusqu'à 2/3 de la couronne de la dent
5	Plaque recouvrant jusqu'à 2/3 ou plus de la couronne de la dent

Tableau 3: Scores et représentation de l'indice de plaque de Quigley et Hein modifié par Turesky

Chaque face vestibulaire et linguale est divisée en trois zones (mésiale, médiane et distale), on mesure ainsi 6 scores par dent. L'indice de plaque global correspond à la somme des scores obtenus divisée par le nombre de zones examinées.

Cet indice est le plus utilisé dans les études actuelles comparant l'efficacité du brossage dentaire, électrique comme manuel.

5. L'indice d'hygiène orale simplifié (32)

Cet indice a 2 composantes: l'index de plaque et l'index de tartre. Chacun d'eux est basé sur des données numériques représentant le taux de plaque ou de tartre sur les surfaces sélectionnées: quatre dents postérieures (généralement les premières molaires permanentes) avec une évaluation des surfaces vestibulaires sur les molaires supérieures et des faces linguales sur les molaires inférieures; pour la portion antérieure, ce sont les faces vestibulaires de la 21 et de la 41 qui sont inspectées (ou les controlatérales). (tableaux 4 et 5)

Pour l'indice de plaque:

Scores	Critères
0	pas de plaque
1	plaque ne recouvrant pas plus d'un tiers de la surface de la dent, ou présence de

Scores	Critères
	dépôts
2	plaque recouvrant entre 1/3 et 2/3 de la dent
3	plaque recouvrant plus de 2/3 de la surface de la dent

Tableau 4: Indice de plaque

Calcul de l'indice de plaque: **(Score vestibulaire + score lingual) / nombre total de surfaces examinées**

Pour l'indice de tartre:

Scores	Critères
0	Pas de tartre
1	Tartre supragingival ne recouvrant pas plus d'1/3 de la surface de la dent
2	Tartre supragingival recouvrant entre 1/3 et 2/3 de la surface exposée ou présence de blocs de tartre individuels sous-gingivaux au niveau de la partie cervicale de la dent ou les deux
3	Tartre supragingival recouvrant plus de 2/3 de la surface exposée ou une bande continue de tartre sous-gingival autour de la portion cervicale de la dent

Tableau 5: Indice de tartre

Calcul de l'indice de tartre: **(Score vestibulaire + score lingual) / nombre total de surfaces examinées**

Calcul de l'indice d'hygiène orale simplifiée: indice de plaque + indice de tartre

c. La sensibilité des indices (33)

La plaque dentaire peut être enregistrée de différentes manières: la sonde, l'évaluation à l'oeil nu, l'utilisation d'un révélateur de plaque, la combinaison sonde + révélateur de plaque. Lors de l'évaluation, après avoir séché la dent, la sonde parodontale ne pénètre pas

l'attache gingivale mais est glissée tout autour de la dent jusqu'au niveau de la jonction dento-gingivale. Tous les indices peuvent être utilisés avec ou sans révélateur de plaque, sur 2, 4 ou 6 sites de la même dent, tout dépend de la précision recherchée et du temps imparti à l'examen.

Lorsque la plaque n'est pas la variable d'intérêt, l'indice classiquement utilisé est celui de Silness et Løe. En pratique clinique, on utilisera le plus souvent l'indice de plaque de O'Leary qui est un indice dichotomique (présence ou non de plaque sur quatre faces de la dent).

Lorsque l'indice de plaque est la variable d'intérêt, l'indice de Quigley et Hein avec un score qualitatif à 6 classes ou l'indice de Rustogly/Navy (qui reste une variable dichotomique donc peu sensible) avec un enregistrement sur 9 sites de la dent, augmentent de façon importante la sensibilité et donc sa fiabilité.

II. Les difficultés rencontrées pour le contrôle de plaque chez les enfants

A. Anatomie dentaire et particularités (34)

Les dents temporaires sont en général plus petites que les dents permanentes (excepté pour les molaires); les couronnes sont proportionnellement moins hautes.

Leur anatomie est plus fortement marquée et plus stable: les puits et les sillons des molaires sont plus ouverts, favorisant la rétention de plaque.

La différence entre le diamètre coronaire et le diamètre cervical est plus nette; les faces proximales divergent plus fortement du collet vers la face occlusale.

La maladie carieuse est plus fréquente chez l'enfant en denture mixte, de par les caractéristiques morphologiques et physiologiques des dents temporaires et permanentes immatures:

- l'émail et la dentine sont plus fins
- la chambre pulpaire est volumineuse avec l'existence de canaux pulpo-parodontaux et de cornes pulpaires longues et effilées
- les tubuli dentinaires sont plus larges, la pulpe est plus vascularisée

La fréquence importante de la carie des incisives centrales maxillaires est due, en partie, à la position de la papille inter-incisive, favorisant l'accumulation de la plaque dentaire à ce niveau.

La fermeture des espaces proximaux intervient avec la croissance et aboutit à la formation de contacts entre les molaires, favorisant les caries des faces proximales des molaires. Celles-ci peuvent donner lieu à des syndromes du septum liés à l'effondrement des crêtes marginales. L'accumulation d'aliments donne lieu à des compressions et des irritations de la papille interdentaire, provoquant des douleurs vives et localisées après les repas. Cette inflammation gingivale peut s'étendre aux structures avoisinantes et être à l'origine de desmodontites ou de parulies interdentaires. Ce syndrome peut être calmé par une bonne technique de brossage, à condition que la douleur permette un brossage efficace.

B. Tenue de la brosse à dents

Les enfants n'acquièrent pas un brossage efficace tant qu'ils n'ont pas atteint une certaine maturité de développement psychomoteur. L'étude de Sandström (35) montre que sur 82 enfants de 6 à 12 ans, l'élimination de plaque lors du brossage était d'environ 19% pour les 6 ans et de 30% pour les enfants plus âgés.

Le brossage nécessite une manipulation de la tête autour des différentes surfaces de la dent et dans des zones inaccessibles. L'impact de la tenue de la brosse ne peut donc pas être sous-estimé.

Beals (36) a documenté l'interaction entre la main humaine et la brosse à dent durant un exercice de brossage. Il a trouvé qu'il existait cinq façons de tenir le manche:

- l'oblique distale
- de pleine main

Elles utilisent toutes deux la paume de la main.

- l'oblique
- en cuillère
- de précision

Ces trois dernières s'appuient sur l'aide des doigts.

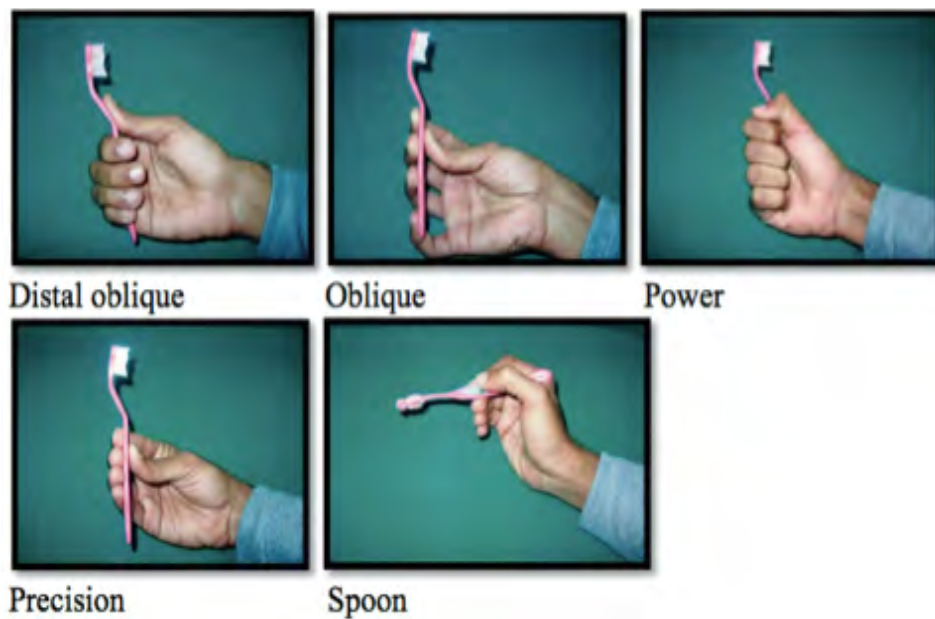


Figure 16: différentes tenues de la brosse à dents chez l'enfant

Sharma (37) a étudié l'association entre la prise en main de la brosse à dents et l'élimination de plaque, par un enregistrement vidéo de sessions de brossage parmi 100 enfants de 8 à 12 ans.

La manière de tenir la brosse à dent la plus courante est de façon oblique-distale, suivie par l'oblique; la cuillère et la tenue de précision étaient rares ; aucun n'enfant n'a tenu sa brosse de pleine main. La technique de brossage la plus utilisée était la technique horizontale.

L'élimination de plaque s'est avérée meilleure avec la tenue en oblique distale. Les enfants de cette tranche d'âge ont des difficultés à apprendre une nouvelle technique de brossage. En réalité, il n'y a pas eu de réduction de plaque significative après avoir standardisé le temps de brossage et la technique de brossage.

C. Intérêt du révélateur de plaque

Il s'agit d'une aide efficace et pédagogique pour l'enfant et son entourage à la maison. Il permet de visualiser les défauts de brossage et les zones difficiles à nettoyer et ainsi de vérifier l'efficacité de ses mouvements (38). L'usage de pastilles ou de liquide de colorants de plaque dentaire peut être conseillé pendant la période d'apprentissage.

D. Temps de brossage et fréquence

A domicile, le brossage est trop souvent rapide et inefficace.

La durée du brossage doit être de 2 à 3 minutes, ce qui est plus long que ce que l'on pense, surtout pour un enfant. Elle peut être rappelée opportunément par un petit sablier.

Le nombre de brossage est idéalement de trois par jour (8) mais il faut cependant savoir s'adapter à l'âge de l'enfant et aux contraintes familiales et scolaires.

Le dernier brossage, avant le coucher, est le plus important. En effet, pendant la nuit, le flux salivaire est moins important et l'effet tampon est diminué. (5)

En novembre 2013, l'UFSBD (9) a réactualisé ses recommandations quotidiennes pour la santé bucco-dentaire en France. Les règles d'hygiène sont à mettre en place dès l'apparition des premières dents.

Dès l'apparition de la 1ère dent jusqu'aux deux ans, les parents réalisent le brossage des dents de l'enfant le soir pendant deux minutes à l'aide d'eau et d'une brosse adaptée.

Lorsque l'enfant sait cracher, les parents réalisent un brossage de deux minutes le soir, avec une noisette de dentifrice contenant de 250 à 600ppm de fluor. L'enfant doit s'autonomiser progressivement.

De 3 à 6 ans, l'enfant se brosse les dents matin et soir, pendant deux minutes avec un dentifrice de 500 à 1000ppm, sous la supervision de ses parents, avec la technique du brossage horizontal.

A partir de 6 ans, alors que sa motricité s'affine, l'enfant devra passer à une autre technique de brossage (technique du rouleau) plus efficace et moins traumatisante pour les gencives, afin de nettoyer ses dents permanentes avec un dentifrice de 1000 à 1500 ppm de fluor. Qu'il utilise une brosse manuelle ou électrique, il devra se brosser les dents 2 minutes, deux fois par jour, en obéissant toujours au même schéma de brossage afin de ne pas oublier de zone à nettoyer.

E. Irrégularités des conseils en matière d'hygiène (39), (40), (41)

L'étude menée par Pires dos Santos de Septembre 2008 à Avril 2009 a montré que les messages d'hygiène orale infantile délivrés par les associations et organisations bucco-dentaires au niveau mondial présentaient des incohérences et un manque de preuves scientifiques. La diffusion d'informations conflictuelles et incorrectes pourrait compliquer la compréhension des parents et avoir une influence sur la compliance de leurs enfants.

52 organisations mondiales ont répondu à une enquête concernant les pratiques sur la fréquence de brossage, la technique et la supervision; la durée et l'âge auquel il doit commencer; le type de brosse à dents et sa durée de vie; l'utilisation du fil dentaire; le brossage des gencives et de la langue; le type et la quantité de dentifrice à utiliser ainsi que des conseils sur l'ingestion de dentifrice. (tableaux 6 et 7)

Sujet	Recommandations	Nombre d'organisations
Brossage		
Fréquence de brossage	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - Au moins une fois par jour - Deux fois par jour 	<ul style="list-style-type: none"> - 7 - 4 - 14
Quand brosser	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - après les repas - après la consommation de sucre - après la prise de médicaments - après l'allaitement - avant d'aller se coucher 	<ul style="list-style-type: none"> - 7 - 8 - 2 - 2 - 4 - 11
Supervision du brossage	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - le brossage devrait être supervisé - jusqu'à l'âge de 6 ans - jusqu'à l'âge de 7 ans - jusqu'à l'âge de 8 ans - jusqu'à l'âge de 9 ans - jusqu'à l'âge de 10 ans - jusqu'à l'âge de 11 ans - jusqu'à que l'enfant en ait les capacités - les enfants commencent à brosser et les parents finissent de brosser - les parents devraient brosser jusqu'aux 2 ans - les parents devraient brosser jusqu'aux 3 ans - les parents devraient brosser jusqu'aux 4 ans - les parents devraient brosser jusqu'aux 6 ans - les parents devraient brosser jusqu'aux 7 ans - les parents devraient brosser jusqu'aux 12 ans - les parents devraient brosser leurs dents avec les enfants 	<ul style="list-style-type: none"> - 5 - 4 - 2 - 2 - 4 - 3 - 2 - 2 - 5 - 5 - 1 - 2 - 1 - 1 - 2 - 1 - 4
Technique de brossage	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - mouvements doux - petits mouvements circulaires - mouvements avant-arrière sur les surfaces occlusales - ne pas frotter - faire un angle de 45° avec les gencives - brosser légèrement la brosse à dents de la ligne gingivale jusqu'à la pointe de la dent - éviter les petits coups et les mouvements circulaires 	<ul style="list-style-type: none"> - 16 - 6 - 5 - 5 - 3 - 2 - 2 - 1

Sujet	Recommandations	Nombre d'organisations
	<ul style="list-style-type: none"> - 2 à 3 dents en même temps - une dent à la fois - utiliser un révélateur de plaque 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 - 1 - 3
A quel âge commencer le brossage	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - dès l'éruption des premières dents - dès l'éruption des premières molaires - après l'éruption des incisives - dès l'âge de 18 mois - dès l'âge de 24 mois 	<ul style="list-style-type: none"> - 4 - 13 - 5 - 2 - 2 - 1
Temps de brossage	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - Au moins une minute - 2 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> - 21 - 1 - 2
Design de la brosse à dents	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - brossage avec le doigt - brosse à dents pédodontique - petite tête - poils souples - extrémités arrondies - manche volumineux - brosse à dents électrique 	<ul style="list-style-type: none"> - 8 - 2 - 5 - 10 - 14 - 2 - 1 - 4
Remplacement de la brosse	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - tous les 3-4 mois - quand elle commence à être usée 	<ul style="list-style-type: none"> - 19 - 4 - 2
Fil dentaire	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - au moins deux fois par semaine - quotidiennement - chaque jour, quand les contacts proximaux s'établissent - dès l'âge de 2 ans et demi - les parents devraient l'utiliser jusqu'à l'âge de 8 à 10 ans - les parents devraient superviser le fil dentaire jusqu'à 10 à 11 ans - le fil dentaire devrait être utilisé avec du dentifrice fluoré 	<ul style="list-style-type: none"> - 13 - 2 - 3 - 5 - 1 - 3 - 1 - 1
Nettoyage de la langue	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - les enfants devraient avoir leur langue propre 	<ul style="list-style-type: none"> - 20 - 4
Dentifrice		
Type de dentifrice	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - dentifrice non fluoré jusqu'à 18 mois - dentifrice non fluoré jusqu'à 2 ans - dentifrice non fluoré jusqu'à 3 ans - dentifrice non fluoré jusqu'à 4 ans - dentifrice faiblement fluoré jusqu'à 6 ans - dentifrice fluoré, indépendamment de l'âge 	<ul style="list-style-type: none"> - 3 - 1 - 5 - 4 - 2 - 3 - 9
Quantité de dentifrice	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné 	<ul style="list-style-type: none"> - 3

Sujet	Recommandations	Nombre d'organisations
	<ul style="list-style-type: none"> - petite quantité - une tache - taille d'un petit pois - taille d'un grain de riz - taille d'un haricot - la taille d'un ongle d'enfant - technique transversale 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 - 10 - 14 - 2 - 1 - 1 - 1
Conseils sur l'ingestion de dentifrice	<ul style="list-style-type: none"> - sujet non mentionné - garder le tube hors de la portée des enfants - ne pas avaler le dentifrice - ne pas manger ou lécher le dentifrice - ne pas rincer après le brossage - ne pas rincer après le brossage avec de grandes quantités d'eau - rincer après le brossage - bien rincer après le brossage 	<ul style="list-style-type: none"> - 7 - 5 - 15 - 1 - 6 - 1 - 1 - 1

Tableau 6: Recommandations d'hygiène orale destinées aux enfants données par 24 organisations médicales et dentaires

Pays	Associations	Méthode	Fréquence
International	FDI world dental fédération (www.fdiworldental.org)	non spécifié	2 fois/jour
	European Academy of Pediatric (www.eapd.gr)	non spécifié	2 fois/jour (> 1 minute)
Australie	Australian Dental Association (www.ada.org.au)	Bass	Non précisé
Canada	Canada Dental Association (www.cda-adc.ca)	Stillman	Non précisé
	Health Canada (www.sc-hc.gc.ca)	Bass	2 fois/jour (2 minutes)
Ecosse	Scottish Intercollegiate guidelines Network (www.sign.ac.uk)	Non précisé	2 fois/jour
France	Association Dentaire Française (www.adf.asso.fr)	Une bonne méthode de brossage	3 fois/jour
	UFSBD (www.ufsbd.fr)	<ul style="list-style-type: none"> - Horizontale (< 6 ans) - Intermédiaire (6-8 	3 fois/jour (3 minutes)

Pays	Associations	Méthode	Fréquence
		ans) - Rouleau (> 9 ans)	
Grande Bretagne	British Dental Association (www.bda-dentistry.org.uk)	Stillman	2 fois/jour (2-3 minutes)
Hong-Kong	Hong Kong Dental Association (www.hkda.org)	+/- Bass	Non précisé
Inde	Indian Dental Association (www.ida.org.in)	Bass	2 fois/jour
Malaisie	Malaysian Dental Association (www.mda.org.my)	Stillman	2 fois/jour
Nouvelle-Zélande	New zealand Dental Association (www.nzda.org.au)	- Bass - Horizontale pour enfants	Non précisé
Sri Lanka	Sri Lanka Dental Association (www.slda.lk)	Bass modifiée	Non précisée
USA	American Academy of Pediatric Dentistry (www.aapd.org)	Non précisé	2 fois/jour
	American Dental Association (www.ada.org)	Bass	Non précisé
	Centers for disease Control and prevention (www.cdc.gov)	Non précisé	2 fois/jour
	National Institute of Health (www.nidcr.nih.gov)	N'importe quelle méthode avec une préférence pour des petits mouvements circulaires de va-et-vient.	Non précisé.

Tableau 7: Principales recommandations internationales et nationales pour une technique de brossage

F. Implication des parents

L'attitude des parents vis-à-vis de la santé dentaire et de la régularité des soins influe sur les habitudes de brossage de leurs enfants.

Les mères jouent un rôle capital dans la mise en place des habitudes de santé bucco-

dentaire, elles devraient donc recevoir les informations nécessaires.

Les conseils destinés aux parents doivent être simples, efficaces et aisés pour eux-mêmes et leurs enfants, permettant une meilleure compréhension et donc compliance.

C'est aux parents de réaliser le brossage dentaire jusqu'à 6-8 ans. A partir de 8 ans, l'enfant doit prendre en charge son hygiène dentaire mais les parents sont responsables de la régularité et de l'efficacité du brossage ainsi que du choix du matériel.

L'ANSM et la HAS (5) recommandent un « brossage réalisé par un adulte pour les enfants de 0 à 3 ans puis réalisé ou assisté par un adulte (enfants de 3 à 6 ans) en fonction des capacités de l'enfant, afin:

- de vérifier la qualité du brossage;
- de s'assurer de la durée du brossage (temps de contact fluor/dent);
- de limiter l'ingestion de dentifrice. »

La technique de brossage est à adapter en fonction de l'âge: chez le très jeune enfant, le parent nettoie chacun des 4 secteurs de la cavité buccale dans un ordre précis. L'enfant peut être installé sur les genoux. Un mouvement de la gencive vers la dent est à privilégier, d'abord le côté vestibulaire, puis le versant palatin ou lingual; enfin un mouvement antéro-postérieur sur les faces occlusales des dents.

Progressivement, en fonction de la maîtrise manuelle, le relais est transmis à l'enfant. Le brossage devant une glace permet à l'enfant de corriger son geste de manière autonome, sous le contrôle parental. (5)

2ème partie:

**Etude comparative de l'efficacité
d'élimination de plaque entre les
brosses à dents électriques soniques
versus manuelles chez des enfants
âgés de 7 à 10 ans.**

Nous avons donc pu constater que le rôle de l'accumulation de la plaque dans le développement des caries et des maladies parodontales est bien établi.

L'importance d'une élimination dite mécanique régulière est bien décrite dans la littérature.

Bien qu'il existe une grande variété de méthodes de brossage, l'utilisation d'une brosse à dents manuelle demeure l'une des techniques primaires pour acquérir une bonne hygiène orale, si elle est utilisée de façon correcte et pendant une durée minimum.

Dans cette partie, une analyse de littérature a été réalisée sur l'utilisation des brosses à dents électriques chez les enfants.

I.Revue de la littérature

Depuis l'introduction des brosses à dents électriques, de nombreux articles ont été publiés évaluant leur efficacité chez les adultes, les personnes avec un handicap et les enfants en cours de traitement orthodontique. Cependant, peu de recherches ont été effectuées avec des enfants en bonne santé générale.

Dans la méta-analyse menée par la Cochrane Library (42) en 2014, seulement un petit nombre d'études cliniques concernent les enfants, ce qui a justifié la mise en place de l'étude clinique qui va suivre.

La recherche d'articles s'est faite sur Pubmed et Google Scholar, avec les mots clés « toothbrush* » et/ou « electric », « power », « child* ». Une première lecture des articles trouvés souligne qu'ils portent principalement sur la comparaison des différents types de brosses à dents électriques, ainsi que sur la technologie sonore par rapport au manuel.

Une deuxième recherche a été faite en précisant « dental plaque », « oral health », « oral hygiene ».

La revue commerciale « The Science Behind Sonicare Philips » a fourni des articles publiés ou non portant sur l'efficacité des brosses à dents commercialisées par la marque Philips.

La majorité des articles répertoriés sont à haut niveau de preuve (avec faible risque de biais) ; il s'agit d'essais cliniques randomisés contrôlés.

A. Etudes portant sur la comparaison des brosses à dents oscillo-rotatives contre manuelles

En 2001, **Garcia-Godoy** et coll. (43) a comparé et évalué l'efficacité d'élimination de plaque d'une brosse à dents oscillo-rotative versus une brosse à dents manuelle sur 70 enfants âgés de 6 à 11 ans, ainsi que leurs effets sur les tissus durs et mous.

Les sujets ont été instruits au brossage deux fois par jour pendant une minute sur une période de 30 jours. La plaque a été évaluée initialement puis au jour 15 et au jour 30 (après arrêt de toute forme d'hygiène orale) en pré- et en post-brossage supervisé durant une minute sur toutes les faces vestibulaires et linguales des dents totalement fonctionnelles sur l'arcade.

Il apparaît que la brosse à dents électrique réduit significativement la quantité de plaque en bouche entière, sur les faces vestibulaires de toutes les dents et sur les dents antérieures, à la fois en brossage unique mais aussi sur la durée totale de l'étude. Les deux brosses à dents ne produisent pas d'effets délétères sur les tissus oraux.

Dans l'étude de **Da Costa** et coll. (44) la même année, l'efficacité d'une brosse à dents 3D et d'une brosse à dents manuelles sont évaluées chez quinze enfants en denture primaire et quatorze en denture mixte, après un détartrage et une motivation à l'hygiène adaptée à la brosse à dents reçue. L'évaluation est faite après un brossage et au bout de sept jours.

Les enfants reçoivent ensuite l'autre brosse et la procédure est répétée.

Si les deux brosses permettent une réduction significative de la quantité de plaque, il n'y a pas de différence significative entre les brosses à dents pour les enfants en denture mixte. La brosse à dents 3D permet une hygiène significativement meilleure en lingual chez les enfants en denture lactéale.

Silvermann et coll. (45) en 2004 comparent l'efficacité de brossage de trois brosses, l'Oralgene équipée d'une double tête à mouvement oscillo-rotatif brossant en palatin/lingual et vestibulaire en même temps, d'une brosse à dents oscillo-rotative à batterie et d'une brosse à dents manuelle chez cinquante-huit enfants âgés de 4 et 5 ans.

Tandis que l'Oralgene est utilisée pendant une minute, les deux autres le sont pendant deux minutes, deux fois par jour pendant six semaines.

Après vingt-quatre heures d'utilisation, l'Oralgene a retiré significativement plus de plaque que les deux autres.

A la sixième semaine, les utilisateurs d'Oralgene présentent une inflammation gingivale moins importante tandis que les utilisateurs de l'Oral-B présentent significativement moins de plaque. Il n'y a cependant pas de différence clinique significative entre les trois brosses.

En 2013, **Ghassemi** et coll. (46) ont mené une étude sur cent cinq enfants avec un groupe âgé de 8 à 12 ans et l'autre de 13 à 17 ans pour tester l'efficacité d'une brosse à dents électrique oscillo-rotative (la Spinbrush GLOBRUSH®) contre celle d'une brosse à dents manuelle.

Les enfants ont été instruits au brossage deux fois par jour pendant deux minutes sur une semaine de familiarisation.

L'évaluation de la plaque est faite après 24h d'arrêt d'hygiène orale, avant et après un brossage supervisé de deux minutes avec la brosse à dents assignée.

Puis les enfants reçoivent l'autre type de brosse à dents et la procédure est répétée.

Les deux brosses à dents permettent un retrait de plaque significatif après un brossage unique mais la brosse à dents électrique permet une meilleure élimination dans les zones difficiles d'accès ainsi qu'en bouche entière.

Article	Type d'étude	Brosse utilisée	Sujets	Design et période	Méthode d'évaluation	Résultats
Silverman et coll. 2004	Comparative parallèle, randomisée simple aveugle sur 6 semaines	Oralgene Small Head (30s) vs OralB Mickey Mouse (120s) vs manuelle (120s)	58 enfants de 4 et 5 ans	- J0: relevé de la plaque et indice gingival - J1: brossage puis relevé - S6: relevé des indices	TMQHPI GI	A J1: Oralgene supérieure pour l'élimination de plaque (p<0,05) A S6: Oralgene supérieure pour la diminution de GI et OralB supérieure pour la diminution de PI
Costa et coll 2001	Comparative parallèle randomisée, simple aveugle sur une semaine	OralB Braun Ultra Plaque Remover vs Muelle Squish Grip OralB	15 enfants en denture laire et 14 enfants en denture mixte en bonne santé sans tartre	- J0: détartrage - J1: brossage, évaluation pré et post-brossage - J7: évaluation pré et post-brossage, échange de brosse à dents et même protocole	Révélation de plaque plaque index	Denture mixte: pas de différence significative Denture lactéale: la 3D est supérieure à la manuelle en lingual des incisives (p<0,0001)
Garcia-Godoy et coll 2001	Comparative parallèle randomisée simple aveugle sur 30 jours	Braun Oral-B Kid's Power Toothbrush-D10 vs brosse à dents manuelle (2 fois par jour pendant 1 minute)	70 enfants de 6 à 11 ans	- J0: évaluation de la plaque et des tissus durs et mous. Instruction au brossage et brossage supervisé d'une minute - J15 et J30: évaluation de la plaque avant et après brossage supervisé d'une minute (arrêt de toute forme d'hygiène orale de 12-18h)	TMQHPI sur toutes les dents entièrement sur l'arcade	- pas de changements dans les tissus pour chaque groupe - pour la D10: réduction significative en bouche entière (p<0,006), les faces vestibulaires (p<0,0001) et sur les dents antérieures (p<0,008) sur les 30 jours - changements significatifs à J15 et J30 entre manuelle et D10 (p<0,05)
Ghassemi et coll.2013	Comparative crossover randomisée simple aveugle 2 brossages uniques	Spinbrush Globrush vs Oral-B Indicator 30 Compact soft tooth-brush	52 enfants de 8 à 12 ans et 53 enfants de 13 à 17 ans	- période de familiarisation à la brosse pendant une semaine - arrêt de l'hygiène orale pendant 24h et de l'alimentation pour 4h - évaluation de la plaque pré et post-brossage 2min supervisé - même protocole avec l'autre brosse	RMNPI	- Analyse intra-groupe: les 2 types de brosses réduisent le taux de plaque en bouche entière (73,3% pour l'électrique et 61,8% pour la manuelle) et par zones (p<0,0001) - Analyse inter-groupe: l'électrique réduit plus de plaque en bouche entière (12,8%, p<0,0001) et dans les zones difficiles d'accès, surtout en postérieur lingual (74,9%, p<0,0001)

Tableau 8: Brosse à dents oscillo-rotative contre brosse à dents manuelle

B. Etudes portant sur la comparaison du brossage électrique sonique contre manuel chez les enfants

En 1997, **Jongenelis** et coll. (47) ont mesuré l'efficacité d'une brosse à dents électrique sonique (Philips HP550) versus une brosse à dents manuelle sur trente-trois enfants de 5 à 10 ans.

Les enfants ont été instruits au brossage pendant quatre semaines avec l'une des deux brosses à dents.

L'évaluation de plaque s'est faite avant et après brossage supervisé pendant deux minutes. Les résultats montrent une meilleure élimination avec la brosse à dents électrique, surtout en regard des zones linguales.

Sun et coll. (48) en 2006 mènent une étude sur 50 enfants âgés de 6 à 7 ans sur un brossage de deux minutes. La brosse sonique permet le retrait significatif d'une quantité de plaque deux fois supérieure à la brosse manuelle.

Milleman et coll. (49) en 2009 évaluent l'efficacité d'élimination de plaque chez cinquante-quatre enfants de 7 à 10 ans, après un brossage de deux minutes.

Les enfants avaient une période d'adaptation d'une semaine pour les brosses soniques et manuelles avant l'étude. La brosse à dents sonique a retiré plus de plaque dans l'ensemble de la bouche et notamment dans les zones difficiles d'accès et les zones interproximales.

Pelka et coll (50) comparent le brossage sonique et le brossage manuel sur soixante-huit enfants de 4 à 7 ans recevant un brossage dentaire de deux minutes par un hygiéniste.

La brosse à dents sonique a révélé retirer significativement plus de plaque dans l'ensemble de la bouche, notamment dans les zones difficiles d'accès et les zones interproximales.

Article	Type d'étude	Brosse utilisée	Sujets	Design et période	Méthode d'évaluation	Résultats
Jongene-lis et coll 1997	Comparative parallèle, simple aveugle randomi-sée Brossage unique	Philips HP550 vs Butler Gum 111	23 enfants âgés de 5 à 10 ans	1. Période de familiarisation pendant 4 semaines avec la brosse attribuée 2 Evaluation avant et après brossage de 2 minutes	TMQHPI	Sonique > Manuelle : respectivement 46% contre 25% de réduction de plaque. Résultats plus marqués surtout dans les zones linguales postérieures.
Sun et coll 2006	Comparative parallèle, simple aveugle randomisée Brossage unique	Brosses à dents soniques contre manuelles	50 enfants de 6 ans et 7 ans	Evaluation avant et post-brossage de 2 minutes	PLI (dental plaque index)	Sonique : 70,22% de plaque éliminée (p<0,05 par rapport à la manuelle) Manuelle : 39,08% de plaque retirée
Milleman et coll. 2009	Randomisée parallèle, simple aveugle Brossage unique	Philips Sonicare for Kids VS brosse à dents manuelle Oral-B Stages 4	54 enfants en bonne santé de 7 à 10 ans. TMQHPI supérieur à 1,8	1- Période d'adaptation pendant 1 semaine avec usage alternatif. 2- Brossage de 2min avec la brosse 3- Evaluation plaque pré et post-brossage	TMQHPI	Sonique > Manuelle Ensemble de la bouche p=0,0001 Zones difficiles d'accès: - dents postérieures: p=0,0005 - zones interprox: p=0,0001
Pelka et coll 2009	Randomisée parallèle, simple aveugle Brossage unique	Philips Sonicare for Kids haute et basse vitesse VS brosse à dents manuelle Oral B stages 3	68 enfants en bonne santé de 4 à 7 ans avec TMQHPI supérieur à 1,8	Brossage par des hygiénistes avec évaluation à une et 2 minutes avec brosse à dents sonique ou manuelle	TMQHPI	Sonique > Manuelle - ensemble de la bouche p<0,0001 - zones difficiles: p=0,0005 - zones interprox: p=0,0001

Tableau 10: brosses à dents soniques contre manuelles

C. Etudes comparant les brosses à dents oscillo-rotatives versus brosses à dents soniques

a/ chez les enfants

Payne et coll. (51) en 2009 comparent l'efficacité du brossage entre une brosse à dents 2D à pile et une brosse à dents sonique, sur un brossage de deux minutes chez soixante-neuf enfants de 7 à 10 ans.

Après une semaine de familiarisation avec les deux brosses, le brossage est effectué par les enfants.

La brosse à dents sonique retire une quantité de plaque plus importante sur l'ensemble de la bouche notamment au niveau des zones difficiles d'accès et des espaces interproximaux.

Article	Type d'étude	Brosse utilisée	Sujets	Design et période	Méthode d'évaluation	Résultats
Payne et coll. 2009	Randomisée, parallèle, simple aveugle. Brossage unique	Philips Sonique for Kids haute vitesse VS Colgate « Shrek » à piles	69 enfants de 7 à 10 ans avec TMQHPI de 1,8 min après 26 heures sans hygiène BD	1. Adaptation d'une semaine avec utilisation alternative des brosses 2. distribution aléatoire des brosses et brossage supervisé	TMQH-PI	Sonique > oscillo-rotative - ensemble de la bouche p=0,0003 - Zones difficiles d'accès: p=0,0037 - Zones interprox: p=0,0002

Tableau 11: brosses à dents soniques contre oscillo-rotatives

b/ chez les adultes

En 2011, la revue de littérature dans la base de données Cochrane par Deacon et coll (52)

comporte 7 études comparant l'efficacité de brossage des brosses à dents soniques et oscillo-rotatives.

A court terme, les brosses à dents oscillo-rotatives permettent une meilleure élimination de plaque selon les études mettant en parallèle les deux systèmes électriques (quatre semaines d'étude au maximum).

Un manque de données cliniques sur l'élimination de la plaque à moyen et long terme ne permet donc pas de conclure à la supériorité de l'un des deux brossages chez les patients sains, adultes et enfants. Cela a donc justifié la mise en place d'une étude clinique comparative, centrée sur les enfants.

II. Recherche clinique

A. Introduction

Justification et contexte, Problématique, Objectifs, Hypothèse et cadre de l'étude

Il existe de nos jours un vaste panel de brosses à dents commercialisées, qu'elles soient manuelles ou électriques, ainsi qu'une multitude de techniques de brossage enseignées.

Dans un contexte d'incohérence dans les conseils en matière d'hygiène bucco-dentaire, au niveau national et international, nous recherchons ici la méthode de brossage la plus adaptée aux enfants pour une élimination de plaque optimale.

Existe-t-il une différence dans l'élimination de plaque dentaire chez les enfants en denture mixte entre les brosses à dents électriques soniques et les brosses à dents manuelles?

L'objectif principal ici a été de comparer l'efficacité dans l'élimination de la plaque entre une brosse à dents électrique à mouvements soniques versus une brosse à dents manuelle chez des enfants âgés de 7 à 10 ans scolarisés.

Les objectifs secondaires sont d'adapter et d'optimiser une méthode de brossage à l'enfant

et permettre une harmonisation des recommandations en hygiène bucco-dentaire infantile ainsi qu'une meilleure observance.

A travers l'analyse de la littérature déjà existante que nous avons énuméré ci-avant, les brosses à dents électriques soniques sont censées éliminer plus de plaque que les brosses à dents manuelles.

L'hypothèse nulle était qu'il n'y a pas de différence d'élimination de plaque significative entre les deux types de brosses à dents.

Nous avons donc fait le choix de réaliser une étude comparative en cross-over randomisée, en simple aveugle, sur deux périodes de 19 jours avec une période de wash-out de 15 jours.

B. Matériel et méthode

a. Collecte des informations

- Patients

L'étude s'est réalisée dans l'école primaire Mirabeau, située Avenue du Marquisat, 31170 Tournefeuille.

Les enfants ont été recrutés en fonction de leur âge: l'échantillon a comporté initialement 75 enfants entre 7 et 10 ans, soit 3 classes de niveau CE2.

Nous avons fait une répartition aléatoire entre les deux groupes en termes de sexe, d'âge et d'ethnie selon ce principe: dans chaque classe, 1 correspond à l'attribution d'une brosse à dents sonique et 0 à une brosse à dents manuelle.

Classe 1 : 27	Classe 2 : 23	Classe 3 : 25
0	0	0
0	1	1
1	1	1
0	1	1
1	1	0

1	0	0
0	0	0
1	0	0
1	0	0
1	0	0
1	1	0
1	1	0
0	0	0
0	1	0
1	1	1
1	0	1
0	0	1
1	1	0
0	1	0
0	1	1
1	1	1
1	0	1
0	0	1
0		0
1		0
0		
1		

Tableau 12: répartition aléatoire en 2 groupes: 1 (« brosse à dents électrique puis brosse à dents manuelle ») ou 0 (« brosse à dents manuelle puis brosse à dents électrique »)

Critères d'inclusion:

- enfants en bonne santé générale,
- présentant au moins 6 dents évaluables.
- consentement et motivation pour l'étude recueillis auprès des parents et des enfants, ainsi que la compréhension des consignes données.
- absence de dents mobiles en voie d'exfoliation et de dents cariées douloureuses.

Critères d'exclusion:

- par prudence: les enfants ne doivent pas présenter de maladies systémiques.
- par difficultés d'évaluation: ils ne doivent pas être porteurs de brackets ou de couronnes sur les dents sélectionnées.
- pour difficultés de suivi: s'il y a refus de réaliser l'étude jusqu'au bout
- pour des problèmes d'éthique ou juridiques: s'il existe un refus de consentement des parents ou des enfants eux-mêmes
- pour des raisons méthodologiques: en cas de handicaps moteurs ou mentaux sévères; s'il existe un usage d'aides complémentaires à l'hygiène dentaire pendant la durée de l'étude (fil dentaire ou brossettes), ou si l'enfant est impliqué dans une autre étude en même temps.

Le consentement du Doyen de la Faculté (annexe 1) a été recueilli au préalable.

Le comité de protection des personnes ainsi que la CER (Commission d'Ethique et de Recherche) du CHU ont estimé que l'étude concernant des soins d'hygiène courant et étant réalisée en dehors du CHU, elle ne relevait pas de leur compétence.

Le protocole doit être soumis au comité d'éthique pour la recherche non interventionnelle de l'Université Fédérale de Toulouse (CERNI).

De même, le consentement de la structure scolaire a été requis. L'inspectrice Académique a donné son accord. Le directeur et les enseignantes des trois classes se sont portés volontaires pour que leurs élèves participent au projet clinique.

Le consentement des parents et des enfants a été recherché au moyen de fiches d'informations (annexe 2).

Une visite de dépistage et d'évaluation des critères d'inclusion et d'exclusion a été réalisée au préalable.

Un examen clinique suivi d'un questionnaire verbal ont été menés, l'interrogatoire portant sur

- l'existence ou non d'une fratrie
- le type de brosse à dents utilisé au quotidien
- l'aide apportée ou non par un parent pour le brossage.

Un enseignement thérapeutique a été réalisé avec un rappel de la méthode de brossage

choisie (celle de Bass modifiée) en classe entière grâce à un support PowerPoint et lors de l'entretien individuel grâce à un macro-modèle fourni.

- outils utilisés



Figure 17 : brosse à dent manuelle Elmex Junior utilisée dans l'étude

La brosse à dents manuelle fournie est une brosse à dents Elmex Junior 7-12 ans. Selon les données du fabricant, elle est « munie de brins en X conçus pour pénétrer dans les espaces interdentaires et éliminer davantage de plaque dentaire » ; les brins sont « arrondis et souples », la tête est petite, « le manche ergonomique antidérapant, doté d'un butoir, garantit une prise en main contrôlée et stable ». Elle est disponible en plusieurs coloris.



Figure 18: brosse à dents électrique Sonicare utilisée dans l'étude

La brosse à dents électrique sonique est la Sonicare For Kids de chez Philips. Elle est rechargeable (d'une autonomie de trois semaines), possède deux tailles de tête de brosse en caoutchouc, un minuteur et deux modes de brossage (en fonction de l'âge) pouvant aller

jusqu'à 31000 mouvements par minute, « une conception ergonomique » avec un « design multi-prise en main adapté aux enfants comme aux parents ». Des autocollants personnalisables et interchangeables permettent une approche ludique et une appropriation de la brosse.



Figure 19 : dentifrice Elmex Junior utilisé pendant toute la durée de l'étude

Le dentifrice fourni a été le même pour les deux groupes et pendant toute la durée de l'étude. Il s'agit du dentifrice Elmex Junior 7-12 ans, ayant une teneur en fluor de 1400 ppm permettant de « favoriser la prévention des caries ». Il a été recommandé de n'utiliser qu'une quantité de la taille d'un petit pois par brossage pour en minimiser l'ingestion.

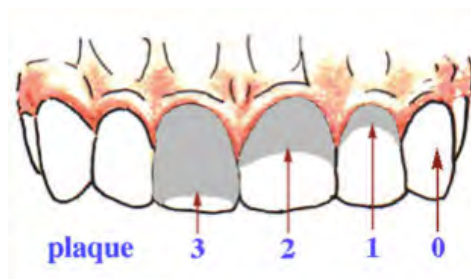


Figure 20: indice d'hygiène orale simplifié

L'évaluation de la plaque s'est faite selon l'indice d'hygiène Orale simplifié, sur les faces vestibulaires des 21 et 41 (ou de leurs controlatérales si ces dents n'avaient pas été retenues pour être scorables: éruption partielle, présence de brackets ou de dispositifs orthodontiques), ainsi que sur les 6 maxillaires et mandibulaires.

Le révélateur de plaque utilisé est le GC Tri Plaque ID Gel ; il détermine grâce à un code de trois couleurs la plaque récente en rose, la plaque mature en violet et la production acide du biofilm en bleu fluo. Il permet une meilleure communication avec le patient, facilite la pédagogie et assure une visualisation des surfaces dentaires où les bactéries sont les plus actives en montrant les zones à pH acide.

Le gel est appliqué grâce à une micro-brosse sur les surfaces dentaires sélectionnées, puis un rinçage est fait pour permettre une évaluation de plaque directe.

Après l'examen, un brossage rapide des dents suffit à éliminer le révélateur de plaque.



Figure 21: révélation de plaque à l'aide du GC Tri Plaque ID Gel

- Coloration Rose/Rouge : Une fine pellicule de plaque va se colorer en rose/rouge. Ce sont des zones où les surfaces ont été récemment brossées, où le biofilm est immature.
- Coloration Bleu/Violet : Un épais dépôt de plaque apparaît en bleu/violet. Ce sont des zones qui n'ont pas été brossées depuis plus de 48h, donc un biofilm complexe s'est développé. Cette plaque épaisse est responsable de gingivite.
- Coloration Bleu Fluo : Les zones bleues fluo signalent une production acide de la plaque. Le biofilm atteint un pH de 4,5 voire plus acide, donc très cariogène.

- Interventions

Une première séance a été réalisée afin de sélectionner les enfants pouvant participer à l'étude selon les critères d'inclusion. Elle a aussi permis l'explication du déroulé de l'étude, un rappel de la méthode de Bass simplifiée, et de s'assurer de la parfaite compréhension et motivation des enfants.

Au jour 0 de l'étude, un rappel de la méthode de brossage a été fait, elle sera la même pour les deux groupes.

Puis les enfants de chaque classe sont répartis en quatre sous-groupes (répartition équilibrée par ordre alphabétique) et vus par un examinateur et son assistant.

Tous les examinateurs ont été calibrés pour l'évaluation selon le modèle de l'Indice d'Hygiène Orale simplifié.

Une application de révélateur de plaque GC Triplaque est faite avec une microbrosse sur les surfaces des dents sélectionnées, en général:

- les faces vestibulaires et linguales de la 21 et 41
- les faces vestibulaires et linguales des 16, 26, 36 et 46.

Si ces dents ne sont pas évaluables, la dent controlatérale ou adjacente est prise en compte à la place.



Application de révélateur de plaque (photo personnelle)

Un rinçage à l'eau claire est ensuite dispensé.

L'évaluation de la plaque se fait alors par l'examineur de chaque sous-groupe grâce à un miroir de bouche stérile jetable, un pupilloscope et une sonde.



Plaque révélée après rinçage (photo personnelle)

Les données sont entrées dans un tableau individuel propre à chaque enfant.

	21	41	16	26	36	46
Plaque linguale						
Plaque vestibulaire						
Tartre lingual						
Tartre vestibulaire						

Tableau 13: Evaluation de plaque individuelle

Puis l'attribution des brosses à dents est faite par l'enseignante selon la répartition aléatoire décidée.

Un brossage supervisé de deux minutes est alors réalisé pour s'assurer de la bonne technique de brossage et corriger la gestuelle si nécessaire.



Apprentissage de la méthode de brossage (photo personnelle)

Une période de familiarisation de onze jours à la brosse à dents est alors effectuée avec pour consigne un brossage matin et soir pendant au moins deux minutes avec la brosse à dents assignée et le dentifrice exclusivement, selon la méthode de Bass simplifiée.

Un calendrier de brossage a été remis à chaque enfant, à remplir quotidiennement selon le principe: un soleil ou un nuage doit être dessiné dans la case correspondante si le brossage a été fait ou non, et cela matin, midi et soir durant toute la durée de l'étude.

L'objectif étant d'avoir le plus de soleils possibles.



Figure 22: calendrier de brossage

Au jour 12, une visite surprise a été faite sur le lieu de l'étude: une application de GC TriPlaqué DC Gel a été réalisée sur les mêmes dents sélectionnées pour chaque enfant, puis après rinçage, une évaluation de plaque a été faite.

Les mêmes conditions ont été suivies: quatre sous-groupes dans chaque classe, l'examineur ne sachant pas quelle était la brosse à dents utilisée par l'enfant.



Exercices de brossage (photos personnelles)

Au jour 19, les enfants ont ramené la brosse à dent assignée et le dentifrice sur le lieu de l'étude afin de procéder à une période de wash-out.

Il leur a été demandé de retourner à leur brosse à dents habituelle et de poursuivre une hygiène bucco-dentaire normale.

Une évaluation de plaque a aussi été réalisée ce jour selon les mêmes conditions: révélation de plaque, rinçage et évaluation.

b. Constitution de la base de données

Un fichier numérique unique est constitué en fusionnant les tableaux de chaque séance d'évaluation. L'unité statistique correspond à la quantité de plaque et de tartre, donnant lieu à l'indice d'hygiène orale simplifié (OHIS).

- Patients

Se référer aux annexes 3, 4 et 5.

L'âge, le genre (1 : garçon ; 0: fille), l'existence d'une fratrie, d'un appareillage orthodontique ont été consignés.

L'absence d'un enfant lors de l'une des séances d'évaluation a été inscrite sous le symbole « abs ».

La répartition par classe a été faite selon le classement « 1 », « 2 » et « 3 ».

- Site

Se référer aux annexes 3, 4 et 5.

Les données relatives au site sont encodées selon :

- le numéro de la dent évaluée : 21, 41, 16, 26, 36, 46
- le versant lingual ou vestibulaire.

- Outils utilisés

Le type de brosse à dents habituellement utilisé par l'enfant a été relevé : électrique, manuelle ou les deux avec la préférence.

L'attribution de la brosse à dent aléatoirement a été noté selon ce codage :

-1 : brosse à dents électrique en période 1 puis manuelle en période 2

-0: brosse à dents manuelle en période 1 et électrique en période 2

Les groupes d'examineurs ont été classés en « 1 », « 2 », « 3 », « 4 ».

Les calendriers de brossage ont été distribués lors de la 1ère séance de la période 1 et récupérés le dernier jour de la période 2.

L'indice de plaque a été calculé individuellement en fonction de chaque séance d'évaluation selon ce modèle :

Moyenne de l'indice de plaque séance 1: (« plaque séance 1 face V de la 21 »+ « plaque séance 1 face V de la 41 » + « plaque séance 1 face V de la 16 » + « plaque séance 1 face V de la 26 » + « plaque séance 1 face L de la 36 » + « plaque séance 1 face L de la 46 ») / 6.

L'indice de tartre a été calculé sur le même principe :

Moyenne de l'indice de tartre séance 1: (« tartre séance 1 face V de la 21 » + « tartre séance 1 face V de la 41 » + « tartre séance 1 face V de la 16 » + « tartre séance 1 face V de la 26 » + « tartre séance 1 face L de la 36 » + « tartre séance 1 face L de la 46 ») / 6.

L'indice OHIS individuel à chaque séance est la somme de l'indice de plaque et de tartre de ces mêmes dates.

c. Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée au moyen du test de Mann-Whitney-Wilcoxon. (53)

H0 : « la distribution de la variable quantitative (Δ plaque, Δ tartre, Δ OHIS, pour les deux périodes) est la même dans les deux groupes (brossage manuel et électrique).

Cette analyse brute n'est pas une analyse multivariée tenant compte du design de cross-over, il n'y a donc pas d'effet aléatoire par individu intégré dans cette analyse.

Cela signifie que les différents tests pour les 2 périodes sont effectués comme si les sujets de la période #2 étaient indépendants des sujets de la période #1.

La conséquence de cette analyse simplifiée induit une augmentation du risque β , c'est-à-dire le risque de ne pas avoir assez de puissance statistique pour rejeter l'hypothèse nulle (et donc de ne pas trouver de résultats significatifs).

Cette analyse devra être complétée par une analyse multivariée nécessitant une programmation statistique particulière.

Pour les variables quantitatives, les résultats sont formulés par la moyenne et l'écart-type.

Les données ont été analysées par le logiciel BiostaTGV (53). Le seuil de signification statistique retenu est classiquement fixé à $p = 0,05$ pour l'ensemble des tests réalisés.

C. Résultats

Pour la démographie, sur les 75 enfants sélectionnés initialement, 6 ont dû être exclus de l'étude en raison d'une ou plusieurs absences à l'une des séances d'évaluation.

Les résultats de l'examen de 34 filles et de 34 garçons ont donc été analysés.

L'âge observé s'étend de 7 à 10 ans ; l'âge moyen est de 8,55 ans.

Parmi les filles :

-55 % ont reçu le traitement 0 (brosse à dents manuelle en premier traitement)

-45% ont reçu le traitement 1 (brosse à dents électrique en premier traitement) (soit 28 % de l'échantillon total).

Parmi les garçons :

-48 % ont reçu le traitement 0

-52 % ont reçu le traitement 1 (soit 24 % de l'échantillon total).

- Patients

Se référer au tableau 18.

L'âge, le genre, l'existence d'une fratrie, le port d'un appareillage ODF n'ont pas montré de différences significatives en terme d'élimination de plaque et de tartre.

La répartition par classe n'a également pas montré d'influence particulière.

Δ plaque #1 - élec- trique	Δ plaque #1 - ma- nuelle	Δ plaque #2 - élec- trique	Δ plaque #2 - ma- nuelle	Δ tartre #1 - élec- trique	Δ tartre #1 - ma- nuelle	Δ tartre #2 - élec- trique	Δ tartre #2 - ma- nuelle	Δ OHIS #1 - élec- trique	Δ OHIS #1 - ma- nuelle	Δ OHIS #2 - élec- trique	Δ OHIS #2 - ma- nuelle
-1,50	-1,17	-1,33	-1,00	-0,33	0,00	0,00	0,00	-1,50	-1,17	-1,33	-1,00
-1,17	-1,00	-1,17	-0,50	-0,33	0,00	0,00	0,00	-1,33	-1,00	-1,17	-0,50
-1,17	-1,00	-1,17	-0,33	-0,17	0,00	0,00	0,00	-1,17	-1,00	-1,17	-0,33
-1,00	-0,83	-1,00	-0,33	-0,17	0,00	0,00	0,00	-1,17	-0,83	-1,00	-0,33
-1,00	-0,83	-0,33	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	-0,83	-0,83	-0,33
-1,00	-0,83	-0,83	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	-0,83	-0,83	-0,33
-0,83	-0,67	-0,83	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	-0,67	-0,83	-0,17

-0,83	-0,67	-0,83	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,83	-0,67	-0,83	-0,17
-0,83	-0,67	-0,67	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,83	-0,67	-0,67	-0,17
-0,67	-0,67	-0,67	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,67	-0,67	-0,67	-0,17
-0,50	-0,50	-0,67	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,50	-0,67	-0,17
-0,50	-0,50	-0,67	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,50	-0,50	-0,17
-0,50	-0,50	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,00
-0,50	-0,50	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,00
-0,50	-0,50	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,00
-0,50	-0,33	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,33	-0,50	0,00
-0,50	-0,33	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,33	-0,50	0,00
-0,33	-0,17	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,17	-0,50	0,17
-0,33	-0,17	-0,50	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,00	-0,33	0,17
-0,33	0,00	-0,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33	0,00	-0,33	0,17
-0,33	0,00	-0,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33	0,00	-0,33	0,17
-0,33	0,00	-0,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33	0,00	-0,33	0,17
-0,17	0,17	-0,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33	0,17	-0,33	0,17
-0,17	0,17	-0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17	0,17	-0,17	0,17
-0,17	0,33	-0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17	0,33	-0,17	0,17
0,00	0,33	-0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	-0,17	0,17
0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33
0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33
0,00	0,50	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,17	0,33
0,00	0,50	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,33	0,33
0,17	0,67	0,33	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,67	0,33	0,50
0,33	0,67	0,50	0,50	0,00	0,17	0,00	0,00	0,33	0,67	0,50	0,50
0,50	1,00	0,50	0,50	0,00	0,17	0,33	0,00	0,50	1,17	0,50	0,50
0,50			0,67	0,00			0,00	0,50			0,67
0,50			0,67	0,00			0,17	0,50			0,67

Tableau 14 : Résultats statistiques par période et par groupe

Le Δ plaque #1 – électrique correspond à la différence entre les taux de plaque du début et de la fin de la période #1 pour les enfants du groupe ayant eu le traitement avec la brosse à dents électrique en premier.

De même, le Δ plaque #1 – manuelle correspond à la différence entre les taux de plaque du début et de la fin de la période #1 pour le groupe ayant utilisé la brosse à dents manuelle en premier.

Les autres colonnes respectent le même schéma pour le tartre et l'OHIS et pour la période #2.

	Δ plaque #1	Δ plaque #2	Δ tartre #1	Δ tartre #2	Δ OHIS #1	Δ OHIS #2
Valeur du p	0,286	< 0,001	0.0160	0.966	0.192	< 0,001

Tableau 15: Valeurs du p en fonction de chaque variable et de la période #1 et #2

Le tableau 15 montre qu'il y a une réduction significative du taux de plaque et de l'OHIS avec la brosse à dents électrique comparée à la brosse à dents manuelle durant la période #2 mais pas durant la période #1.

Enfants	Effet du traitement plaque	Effet du traitement tartre	Effet du traitement OHIS
1	-0,333	0,000	-0,333
2	-1,500	0,000	-1,500
3	-0,667	0,000	-0,667
4	-0,500	-0,167	-0,667
5	0,833	0,000	0,833
6	-0,333	0,000	-0,333
7	-0,333	0,000	-0,333
8	-1,333	0,000	-1,333
9	0,167	0,000	0,167
10	0,333	0,000	0,333
11	0,833	0,000	0,833
12	0,500	0,000	0,500
13	0,667	0,000	0,667
14	-0,833	0,000	-0,833
15	-0,833	0,000	-0,833
16	-1,667	-0,167	-1,833
17	-0,833	0,000	-0,833

18	-0,667	0,000	-0,667
19	-0,167	0,000	-0,167
20	-0,500	0,000	-0,500
21	-0,333	0,000	-0,333
22	-0,167	0,000	-0,167
23	0,000	0,000	0,000
24	-0,167	0,000	-0,167
25	-1,167	0,000	-1,167
26	-0,500	0,000	-0,500
27	-0,500	0,000	-0,500
28	-0,667	0,000	-0,667
29	0,000	0,000	0,000
30	0,833	0,000	0,833
31	-1,333	0,000	-1,333
32	-0,667	0,000	-0,667
33	-0,833	0,000	-0,833
34	-0,667	-0,167	-0,833
35	0,000	-0,333	-0,333
36	0,667	0,000	0,667
37	-1,333	0,000	-1,333
38	1,500	0,000	1,500
39	-0,667	-0,333	-1,000
40	-1,333	0,000	-1,333
41	-0,833	0,000	-0,833
42	0,000	0,000	0,000
43	0,667	0,000	0,667
44	-0,833	0,000	-0,833
45	-0,333	0,000	-0,333
46	-0,333	0,000	-0,333
47	-1,000	-0,167	-1,167
48	-0,333	0,000	-0,333
49	0,667	0,000	0,667

50	0,000	0,000	0,000
51	-0,333	0,000	-0,333
52	-0,833	0,000	-0,833
53	-0,833	0,000	-0,833
54	-1,167	0,000	-1,167
55	-0,333	-0,167	-0,500
56	-0,667	0,333	-0,333
57	-0,833	0,000	-0,833
58	0,500	0,000	0,500
59	0,833	0,000	0,833
60	-1,167	0,000	-1,167
61	-0,167	0,000	-0,167
62	0,667	0,000	0,667
63	-0,500	0,000	-0,500
64	0,000	0,000	0,000
65	-1,000	0,000	-1,000
66	-0,333	0,000	-0,333
67	0,167	0,000	0,167
68	0,167	0,000	0,167
Moyenne	-0,333	-0,017	-0,350
Ecart-type	0,674	0,082	0,686

Tableau 16 : Effets traitements pour la plaque, le tartre et l'OHIS en fonction du groupe

Le traitement considéré est le brossage électrique. L'effet du traitement est calculé par la différence entre le changement observé sous brossage manuel et celui observé avec brossage électrique. Cet effet est donc la baisse pour chaque variable (plaque, tartre et OHIS) induite par le traitement du brossage électrique corrigée de la variation observée sous brossage manuel.

L'analyse du tableau 16 permet de voir qu'au cours des deux périodes d'évaluation, il y a une réduction de -0,333 pour la plaque, -0,017 pour le tartre et -0,350 pour le OHIS, ce qui indique un effet globalement positif de la brosse à dent électrique pour l'élimination de plaque et de tartre. L'écart-type pour la réduction de plaque avec la brosse à dent électrique n'est pas négligeable (0,674).

La réduction de plaque et de l'OHIS est significative au cours de la période #2 ($p < 0,001$).

Pour la période #1, concernant la plaque, $p = 0,286$ donc supérieur à 0,05, le résultat n'est pas significatif ; de même que pour l'OHIS ($p = 0,192$).

- Site

	21 V (1)	21 V (0)	41 V (1)	41 V (0)	16 V (1)	16 V (0)	26 V (1)	26 V (0)	36 L (1)	36 L (0)	46 L (1)	46 L (0)
Δ #1	-0,685	-0,515	-0,4	-0,36	-0,37	-0,27	-0,26	-0,3	-0,31	0,03	-0,3	-0,1
Δ #2	0,2	-0,66	0,34	-0,42	-0,11	-0,49	-0,09	-0,67	0,15	-0,12	0,1	-0,2
p	0,78	< 0,001	0,93	0,00 1	0,8	0,08	0,06	0,001	0,07	0,47	0,12	0,71

Tableau 17 : résultats par site de la moyenne des scores de plaque entre les périodes #1 et #2 et valeur du p associée (sont notées en gras dans les lignes Δ #1 et Δ #2 les valeurs associées à l'utilisation de la brosse à dents électrique. Sont notées en gras les valeurs du p significatives).

C'est durant la période #2 qu'il y a une différence significative en terme d'élimination de plaque avec la brosse à dent électrique, notamment pour les faces vestibulaires de la 21 et de la 41 ($p < 0,001$ et $= 0,001$ respectivement) et de la 26 en vestibulaire.

En bouche entière dans le tableau 17, on note une plus grande moyenne de différence de plaque en bouche entière (résultats apparaissant en gras) grâce à l'utilisation de la brosse à dents électrique même si toutes les données recueillies ne sont pas significatives ($p > 0,05$).

La diminution est plus grande sur les dents antérieures que sur les dents postérieures, que ce soit au maxillaire et à la mandibule et pour les deux périodes.

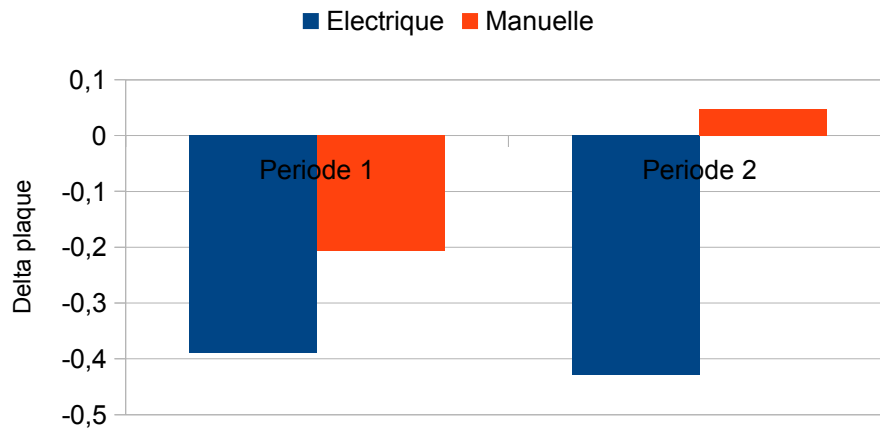


Diagramme 1 : Réduction du taux de plaque en fonction du mode de brossage

Il n'y a pas de différence significative entre les deux modes de brossage lors de la première période, même si le brossage électrique semble plus efficace.

Il y a une différence significative d'efficacité de brossage en faveur de la dents électrique en deuxième période.

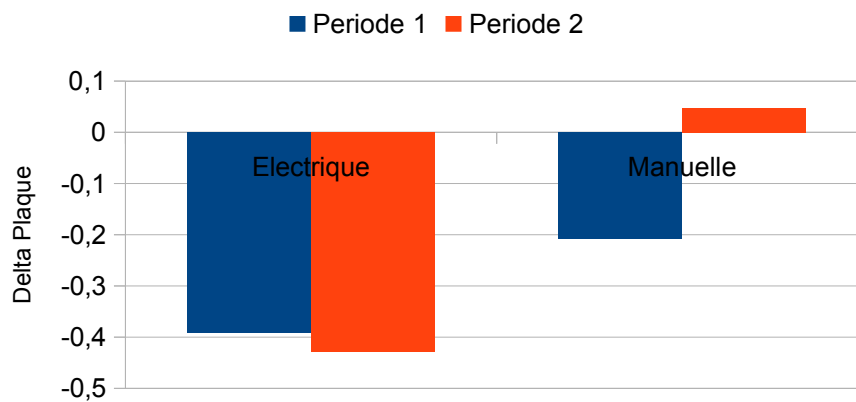


Diagramme 2 : Réduction du taux de plaque en fonction des groupes d'élèves

La brosse à dents électrique donne des résultats homogènes quelle que soit la période (et donc le groupe).

Les résultats diffèrent significativement d'un groupe à l'autre avec la brosse à dents manuelle.

Le tartre et l'OHIS n'ont pas été évalués par site.

Variable clinique		Moyenne	Effectifs	Signif cativité
Genre				
- plaque	fille	-0,39	34	0,46
	garçon	-0,27	34	
- tartre	fille	-0,014	34	0,99
	garçon	-0,019	34	
- OHIS	fille	-0,4	34	0,45
	garçon	-0,29	34	
Age				
- plaque	8 ans	-0,55	36	
	9 ans	-0,06	24	
	10 ans	-0,334	7	
- tartre	8 ans	-0,01	36	
	9 ans	-0,018	24	
	10 ans	-0,02	7	
- OHIS	8 ans	-0,566	36	
	9 ans	-0,024	24	
	10 ans	-0,357	7	
Répartition par classe				
- plaque	1	-0,3484545455	22	
	2	-0,3333333333	21	
	3	-0,31988	25	
- tartre	1	-0,0151818182	22	
	2	-0,0396666667	21	
	3	-0,00004	25	
- OHIS	1	-0,3635909091	22	
	2	-0,372952381	21	
	3	-0,31988	25	
Existence d'une fratrie				
- plaque	oui	-0,377	61	0,17
	non	0,0477	7	
- tartre	oui	-0,0191	61	0,45
	non	0	7	
- OHIS	oui	-0,396	61	0,164
	non	0,047	7	
Appareillage ODF				
- plaque	oui	-0,25	4	0,9
	non	-0,33	64	
- tartre	oui	-0,01	4	0,351
	non	-0,04	64	
- OHIS	oui	-0,29	4	1
	non	-0,35	64	

Tableau 18 : Résultats bruts par variable

- Outils

	Δ plaque électrique	Δ plaque manuel	Δ tartre électrique	Δ tartre manuel	Δ OHIS électrique	Δ OHIS manuel
p	0.7198	0.00376	0.0280	0.5346	0.9063	0.0411

Tableaux 19 : Différences entre groupes pour chaque variable

Ce tableau montre que l'efficacité de brossage n'est pas homogène dans les deux groupes avec de meilleurs résultats dans le groupe ayant eu le traitement 0, c'est-à-dire la brosse à dents manuelle en premier.

Les calendriers de brossage, remplis par les enfants avec l'aide de leurs parents ou non, n'ont pas pu être exploités pour une analyse statistique: pages arrachées, jours manquants...

Cependant, la réponse à la question « **Ce que j'ai aimé avec la brosse à dents électrique:** » a donné ces résultats:

- « j'ai la sensation que mes dents sont plus propres »
- « elle frotte plus fort et mieux », « je me fatigue moins qu'avec la brosse manuelle »
- « j'ai un meilleur accès aux dents du fond de la bouche »
- « le signal sonore pour changer de cadran », « le fait qu'il y ait un chronomètre »
- « elle est amusante et motivante », « elle est belle et on peut mettre des autocollant dessus »
- « elle fait des chatouilles »

Pour la question « **Ce que je n'ai pas aimé avec la brosse à dents électrique** », il a pu être relevé ceci:

- « le dentifrice gicle partout »
- « les vibrations sont fortes et dérangeantes »
- « elle m'a fait mal à la gencive », « mes gencives ont saigné »
- « je n'ai pas aimé me brosser la langue avec »
- « elle est plus lourde que la brosse à dents manuelle »
- « on doit la charger »

Concernant la question « **Ce que j'ai aimé avec la brosse à dents manuelle** », les enfants ont répondu:

- « elle ne fait pas mal », « j'ai préféré me brosser la langue avec cette brosse »
- « elle est plus pratique à transporter et plus légère »
- « les couleurs sont jolies »
- « je ne me mets pas du dentifrice partout »

« **Ce que je n'ai pas aimé avec la brosse à dents manuelle** »:

- « on est obligés de faire les mouvements tout seuls »
- « il n'y a pas de chronomètre, on ne sait pas combien de temps on doit rester sur le même secteur »
- « j'ai la sensation que mes dents sont moins propres et lisses qu'avec la brosse à dents électriques »

Le directeur et les enseignantes ont rapporté avoir été agréablement surpris de l'intérêt, de la satisfaction et de l'implication des enfants pour l'étude et qu'ils avaient eu des retours positifs des parents concernant la motivation de leurs enfants à se brosser les dents au quotidien.

D. Discussion

L'étude menée ici a montré que la brosse à dents électrique sonore permettait d'éliminer globalement plus de plaque chez des enfants en denture mixte. L'analyse par sites montre que ce retrait de plaque est significativement plus efficace sur les faces vestibulaires des dents antérieures concernant les incisives, et de la première molaire supérieure gauche. Ceci étant probablement lié au fait que l'accès pour le passage de la brosse est plus facile. C'est aussi une zone qui a une meilleure visibilité et peut être une plus grande importance aux yeux des enfants.

Les résultats concernant la face vestibulaire de la 26 peuvent s'expliquer par le fait que cette face soit plus facile d'accès pour des enfants droitiers.

Les faces vestibulaires des dents maxillaires postérieures et les faces linguales des molaires mandibulaires présentent un retrait de plaque plus modéré, ceci pouvant être corrélé à une moindre dextérité manuelle et au poids de la brosse à dents électrique.

L'absence de significativité en période #1 est certainement dû à un manque de puissance (lié à effectif trop petit) car il y a une tendance à l'amélioration dans le groupe 1 (brossage électrique).

La différence semble plus marquée en période #2, les résultats sont plus significatifs alors qu'il ne semble pas y avoir d'explication rationnelle : peut-être est-ce lié à une meilleure assimilation de la technique de brossage par les enfants ou à une motivation accrue par la répétition des visites et des conseils de technique d'hygiène? Peut-être les enfants étaient-ils très motivés lors de la première période de l'étude ?

Cette différence peut être due à une baisse de motivation lors de la deuxième période suite à l'abandon de la brosse à dents électrique utilisée en première période. Les deux groupes n'étant pas homogènes dans leurs résultats avec la brosse à dents manuelle, la différence avec la brosse électrique est plus marquée en deuxième période.

- Facteurs relatifs aux patients

Cette étude comporte certains biais.

Tout d'abord, celui de sélection. Certains enfants présentaient un traitement orthodontique de type quad Hélix mais les dents adjacentes lactéales étaient scorables. De même certains enfants utilisaient déjà une brosse à dents électriques, souvent de type oscillo-rotative.

Ces biais ont été acceptés car il nous ont permis d'inclure plus d'enfants dans l'étude et d'apporter une valeur statistique quantitative plus importante.

Les enfants ayant manqué une visite de contrôle ont été exclus du protocole pour mesurer de façon optimale l'effet du traitement.

L'observance du traitement par les enfants a été vérifiée au travers du calendrier de brossage et du suivi à intervalles réguliers, avec notamment la visite 2 considérée comme « surprise », mais qui n'a pas été prise en compte pour évaluer les effets du traitement.

Pour compléter l'étude, il faudrait prendre en compte tous les paramètres de l'enfant, avec ses caractéristiques personnelles (caractère, motivation et implication dans l'étude) et les facteurs environnementaux (environnement familial et social avec l'attitude des parents et de la fratrie si elle existe).

Les enfants ont été séparés aléatoirement en deux groupes selon qu'ils ont reçu en premier une brosse à dents manuelle (groupe 0) ou une brosse à dents électrique (groupe 1). La comparaison des résultats par groupe (tableau 19) montre qu'il n'y a de différence dans l'élimination de la plaque avec la brosse à dents électrique entre le groupe 0 et le groupe 1.

En revanche, il existe une différence significative entre les deux groupes pour le brossage manuel.

Le groupe ayant obtenu les meilleurs résultats en brossage manuel en deuxième période peut expliquer la différence significative en deuxième période entre les deux méthodes de brossage.

- Facteurs relatifs aux sites

Les sites postérieurs plus difficiles d'accès à l'examineur (sites vestibulaires des 16 et 26 ou linguaux des 36 et 46) peuvent présenter des biais d'évaluation mais ils ont été atténués par l'aide et l'utilisation du miroir et du pupilloscope.

De la même façon, les enfants ont semblé avoir plus de mal à atteindre ces zones avec la brosse à dents, qu'elle soit manuelle ou électrique (pas de différences significatives).

- Facteurs relatifs aux outils et au protocole

Les biais d'évaluation et d'interprétation ont tenté d'être réduits par le fonctionnement en binôme des groupes d'examineur: en effet, il a été tenté de faire en sorte que chaque groupe d'enfants soit évalué par le même examineur à chaque séance, tout en étant en aveugle de la brosse à dents utilisée par l'enfant.

De même, lorsqu'il existait un doute sur le score à attribuer, l'aide de l'assistant lui aussi calibré selon le même indice pouvait être requis de sorte qu'il n'y ait pas d'erreur d'appréciation.

A la lecture des calendriers de brossage et des questions relatives à la satisfaction, les enfants semblent avoir globalement préféré se brosser les dents avec la brosse à dents électrique, qui apparaît être un outil ludique pour améliorer les performances d'hygiène bucco-dentaire et affirment pour la grande majorité vouloir continuer à utiliser la brosse à dents électrique.

Le fait d'incorporer un timer (chronomètre) permet d'augmenter le temps de brossage et de se rendre compte qu'il est souvent bâclé avec la brosse à dents manuelle.

Les résultats de l'étude semblent donc être en accord avec les études analysées lors de la revue de la littérature (47, 48, 49, 50). L'OHIS a été corrélé à l'indice de plaque en raison de l'action réduite que présente la brosse à dents électrique sur l'élimination de tartre.

Aucun détartrage n'a été réalisé durant la durée de l'étude.

La motivation à l'hygiène semble être une clef dans l'amélioration des pratiques d'hygiène orale, montrant la nécessité d'une éducation et d'une prévention adaptée à la compréhension du patient, ici des enfants. Un temps d'apprentissage semble par ailleurs être indispensable.

Une visite surprise d'évaluation de la plaque à 3 mois est prévue chez le même échantillon en suivant le même protocole. L'intérêt serait d'une part de mesurer l'observance chez ces enfants et d'avoir une vue à moyen terme sur l'acquisition et le suivi de la nouvelle technique de brossage (brossage de Bass modifié) ; d'autre part, de savoir quelle brosse à dents les enfants ont préféré utiliser au quotidien.

Conclusion


L'étude menée auprès de ces enfants en denture mixte, scolarisés, a montré que l'utilisation d'une brosse à dents électrique sonore permettait une meilleure élimination de plaque en bouche entière mais surtout pour les zones les plus facilement accessibles, à savoir les dents antérieures.


Les dents postérieures demeurent, que ce soit en brossage manuel ou électrique, les moins nettoyées, ce qui peut être expliqué par un réflexe nauséux provoqué par la tête de la brosse ou par une accessibilité réduite de par sa taille.

L'hygiène bucco-dentaire chez les enfants et son maintien passent par l'acquisition d'une technique de brossage adaptée à leur âge (ici la technique de Bass modifiée) et par un temps d'apprentissage plus ou moins long qui nécessite un suivi régulier et la répétition des conseils et des méthodes.

L'introduction de la brosse à dents électrique à un âge où l'enfant acquiert la dextérité manuelle optimale permettrait de motiver et de sensibiliser le jeune patient à l'importance d'un état de santé bucco-dentaire correct, de par son aspect ludique et par l'incorporation d'un chronomètre contrôlant le temps de brossage.

Promouvoir de bonnes habitudes d'hygiène orale est un enjeu de santé publique majeur. Cependant, la mise en place de mesures reste difficile et nécessite le renforcement de l'éducation et de la prévention.

Veu de directrice de thèse

E. NOIRIT-ESCLASAN


Ph. WESSOU

Annexe 1



Toulouse, le 20 novembre 2015

Je soussigné, Professeur Philippe POMAR, Doyen de la faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse, certifie que l'étude clinique intitulée « **Comparaison de l'efficacité des brosses à dents électriques soniques versus brosses à dents manuelles chez les enfants âgés de 7 à 9 ans** », dont le Dr Emmanuelle Noirrit-Esclassan est l'investigatrice principale, s'inscrit dans le cadre de la recherche clinique en Odontologie Pédiatrique.

Pour faire valoir ce que de droit,

Professeur Philippe. Pomar

Annexe 2



Toulouse, le

Madame, Monsieur,

Je me permets de solliciter votre collaboration et celle de votre enfant pour participer à une étude portant sur l'efficacité du brossage dentaire chez les enfants âgés de 7 à 9 ans.

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'une thèse pour l'obtention du diplôme d'Etat en Chirurgie Dentaire à l'université de Paul Sabatier de Toulouse ainsi qu'au sein d'un programme de prévention pour améliorer l'hygiène bucco-dentaire de vos enfants.

Dans un premier temps, une brosse à dents électrique ou manuelle sera attribuée aléatoirement et gratuitement contre le respect de l'engagement de la durée totale de l'étude.

Une méthode de brossage à suivre sera transmise et la qualité du brossage réalisé par l'enfant seul sera évaluée deux fois en deux semaines. Cet examen, d'une durée de 5 à 10 minutes, consiste en une évaluation du dépôt de plaque restant après le brossage.

Dans un deuxième temps, le même protocole sera suivi avec une autre brosse à dents manuelle ou électrique également fournie.

L'enfant se verra remettre aussi le jour du début de l'étude un livret de suivi qu'il devra remplir avec votre aide à la maison.

L'école et l'Inspection Académique ont donné leur accord pour que cet examen ait lieu dans le cadre scolaire dans la mesure où cela ne perturbe pas l'emploi du temps et le programme prévu par l'enseignant.

Toutes les données resteront confidentielles et pour toutes questions additionnelles, vous pouvez me contacter, Jennifer Silva (adresse mail)

Je vous remercie de votre précieuse collaboration à cette recherche et je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Jennifer SILVA

Merci de compléter le coupon ci-dessous et de le remettre à l'enseignant.

- Oui, j'accepte que mon enfant participe à l'étude
- Non, je n'accepte pas qu'il ou elle participe à l'étude

Nom _____

Signature _____

Annexe 3 : Résultats pour l'indice de plaque

BAD	Moyenne plaque 28/01	Moyenne plaque 16/02	§ plaque période 1	Moyenne plaque 10/03	Moyenne plaque 29/03	§ plaque période 2
0	2,000	1,167	-0,833	1,333	0,167	-1,167
1	1,833	0,333	-1,500	0,667	0,667	0,000
1	1,167	0,833	-0,333	0,833	1,167	0,333
1	1,000	0,167	-0,833	0,833	0,500	-0,333
0	1,833	0,667	-1,167	0,833	0,500	-0,333
0	0,833	0,333	-0,500	1,000	0,167	-0,833
0	0,833	1,000	0,167	1,333	1,167	-0,167
0	0,667	1,167	0,500	1,333	0,500	-0,833
0	1,167	0,500	-0,667	1,333	0,833	-0,500
0	1,167	0,500	-0,667	1,000	0,667	-0,333
0	0,833	0,500	-0,333	0,500	1,000	0,500
0	1,333	0,333	-1,000	0,500	0,000	-0,500
0	1,500	0,833	-0,667	0,833	0,833	0,000
1	1,667	0,667	-1,000	1,167	1,000	-0,167
1	1,167	0,167	-1,000	1,167	1,000	-0,167
0	0,500	1,500	1,000	1,167	0,500	-0,667
0	1,167	1,500	0,333	1,000	0,500	-0,500
1	2,000	1,500	-0,500	1,500	1,667	0,167
1	1,333	1,167	-0,167	1,667	1,667	0,000
1	1,333	0,500	-0,833	1,000	0,667	-0,333
1	0,833	1,167	0,333	0,667	1,333	0,667
0	0,667	0,000	-0,667	0,833	0,000	-0,833
0	1,833	0,833	-1,000	1,667	0,667	-1,000
1	1,333	1,333	0,000	1,500	1,667	0,167
1	1,833	0,667	-1,167	1,500	1,500	0,000
1	1,333	0,833	-0,500	1,500	1,500	0,000
1	1,333	0,833	-0,500	1,667	1,667	0,000
0	1,000	1,167	0,167	0,833	0,333	-0,500
0	1,833	1,000	-0,833	1,667	0,833	-0,833
0	1,667	1,167	-0,500	1,167	1,500	0,333

1	2,167	1,000	-1,167	1,833	2,000	0,167
1	1,000	0,500	-0,500	1,167	1,333	0,167
0	1,167	0,667	-0,500	2,500	1,167	-1,333
1	0,833	0,500	-0,333	0,167	0,500	0,333
1	1,167	1,000	-0,167	1,000	0,833	-0,167
0	0,833	0,333	-0,500	0,333	0,500	0,167
0	0,500	1,167	0,667	0,833	0,167	-0,667
1	0,000	0,500	0,500	1,667	0,667	-1,000
1	1,333	0,333	-1,000	1,167	0,833	-0,333
1	1,500	0,667	-0,833	0,667	1,167	0,500
1	1,500	1,000	-0,500	1,167	1,500	0,333
0	1,000	0,500	-0,500	1,167	0,667	-0,500
0	1,000	0,667	-0,333	0,500	0,833	0,333
0	0,833	1,167	0,333	1,500	1,000	-0,500
0	1,000	1,000	0,000	1,667	1,333	-0,333
1	0,333	0,500	0,167	0,333	0,833	0,500
0	1,667	1,500	-0,167	1,500	0,333	-1,167
1	0,667	0,667	0,000	0,833	1,167	0,333
1	0,667	1,167	0,500	1,333	1,167	-0,167
0	0,333	0,167	-0,167	0,333	0,167	-0,167
1	1,500	1,333	-0,167	1,667	1,833	0,167
1	2,167	1,833	-0,333	1,500	2,000	0,500
1	1,500	0,833	-0,667	0,833	1,000	0,167
1	1,333	0,833	-0,500	1,167	1,833	0,667
1	1,667	1,333	-0,333	1,167	1,167	0,000
0	1,167	1,167	0,000	1,500	0,833	-0,667
0	1,333	1,667	0,333	1,167	0,667	-0,500
1	1,000	1,000	0,000	1,167	0,667	-0,500
1	0,833	1,333	0,500	1,167	0,833	-0,333
0	0,500	1,000	0,500	1,333	0,667	-0,667
1	0,500	0,500	0,000	0,333	0,500	0,167
0	1,333	0,500	-0,833	0,667	0,500	-0,167
1	1,000	0,667	-0,333	1,000	1,167	0,167
0	1,333	1,333	0,000	1,333	1,333	0,000
0	0,667	1,333	0,667	2,000	1,667	-0,333

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0,167	0,000	-0,167	0,500	0,500	0
1	0,333	0,000	-0,333	0,333	0,333	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0,333	0,000	-0,333	0,333	0,333	0,000
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0,167	0,167	0,000	0,167	0,167	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0,167	0,167	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0,000	0,167	0,167
0	0	0	0	0,000	0,333	0,333
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0

Annexe 5 : Résultats pour l'OHIS

BAD	OHIS 28/01	OHIS 16/02	§ OHIS période 1	OHIS 10/03	OHIS 29/03	§ OHIS période 2
0,000	2,000	1,167	-0,833	1,333	0,167	-1,167
1,000	1,833	0,333	-1,500	0,667	0,667	0,000
1,000	1,333	1,000	-0,333	1,000	1,333	0,333
1,000	1,167	0,167	-1,000	0,833	0,500	-0,333
0,000	1,833	0,667	-1,167	0,833	0,500	-0,333
0,000	0,833	0,333	-0,500	1,000	0,167	-0,833
0,000	0,833	1,000	0,167	1,333	1,167	-0,167
0,000	0,667	1,167	0,500	1,333	0,500	-0,833
0,000	1,167	0,500	-0,667	1,333	0,833	-0,500
0,000	1,167	0,500	-0,667	1,000	0,667	-0,333
0,000	0,833	0,500	-0,333	0,500	1,000	0,500
0,000	1,333	0,333	-1,000	0,500	0,000	-0,500
0,000	1,500	0,833	-0,667	0,833	0,833	0,000
1,000	1,667	0,667	-1,000	1,167	1,000	-0,167
1,000	1,167	0,167	-1,000	1,167	1,000	-0,167
0,000	0,500	1,667	1,167	1,167	0,500	-0,667
0,000	1,167	1,500	0,333	1,000	0,500	-0,500
1,000	2,000	1,500	-0,500	1,500	1,667	0,167
1,000	1,333	1,167	-0,167	1,667	1,667	0,000
1,000	1,333	0,500	-0,833	1,000	0,667	-0,333
1,000	0,833	1,167	0,333	0,667	1,333	0,667
0,000	0,667	0,000	-0,667	0,833	0,000	-0,833
0,000	1,833	0,833	-1,000	1,667	0,667	-1,000

1,000	1,333	1,333	0,000	1,500	1,667	0,167
1,000	1,833	0,667	-1,167	1,500	1,500	0,000
1,000	1,333	0,833	-0,500	1,500	1,500	0,000
1,000	1,333	0,833	-0,500	1,667	1,667	0,000
0,000	1,000	1,167	0,167	0,833	0,333	-0,500
0,000	1,833	1,000	-0,833	1,667	0,833	-0,833
0,000	1,667	1,167	-0,500	1,167	1,500	0,333
1,000	2,167	1,000	-1,167	1,833	2,000	0,167
1,000	1,000	0,500	-0,500	1,167	1,333	0,167
0,000	1,167	0,667	-0,500	2,500	1,167	-1,333
1,000	1,000	0,500	-0,500	0,667	1,000	0,333
1,000	1,500	1,000	-0,500	1,333	1,167	-0,167
0,000	0,833	0,333	-0,500	0,333	0,500	0,167
0,000	0,500	1,167	0,667	0,833	0,167	-0,667
1,000	0,000	0,500	0,500	1,667	0,667	-1,000
1,000	1,667	0,333	-1,333	1,500	1,167	-0,333
1,000	1,500	0,667	-0,833	0,667	1,167	0,500
1,000	1,500	1,000	-0,500	1,167	1,500	0,333
0,000	1,000	0,500	-0,500	1,167	0,667	-0,500
0,000	1,000	0,667	-0,333	0,500	0,833	0,333
0,000	1,000	1,333	0,333	1,667	1,167	-0,500
0,000	1,000	1,000	0,000	1,667	1,333	-0,333
1,000	0,333	0,500	0,167	0,333	0,833	0,500
0,000	1,667	1,667	0,000	1,500	0,333	-1,167
1,000	0,667	0,667	0,000	0,833	1,167	0,333
1,000	0,667	1,167	0,500	1,333	1,167	-0,167
0,000	0,333	0,167	-0,167	0,333	0,167	-0,167
1,000	1,500	1,333	-0,167	1,667	1,833	0,167
1,000	2,167	1,833	-0,333	1,500	2,000	0,500
1,000	1,500	0,833	-0,667	0,833	1,000	0,167
1,000	1,333	0,833	-0,500	1,167	1,833	0,667
1,000	1,667	1,333	-0,333	1,167	1,333	0,167
0,000	1,167	1,167	0,000	1,500	1,167	-0,333
0,000	1,333	1,667	0,333	1,167	0,667	-0,500

1,000	1,000	1,000	0,000	1,167	0,667	-0,500
1,000	0,833	1,333	0,500	1,167	0,833	-0,333
0,000	0,500	1,000	0,500	1,333	0,667	-0,667
1,000	0,500	0,500	0,000	0,333	0,500	0,167
0,000	1,333	0,500	-0,833	0,667	0,500	-0,167
1,000	1,000	0,667	-0,333	1,000	1,167	0,167
0,000	1,333	1,333	0,000	1,333	1,333	0,000
0,000	0,667	1,333	0,667	2,000	1,667	-0,333
1,000	1,500	1,000	-0,500	1,500	1,333	-0,167
0,000	0,833	1,167	0,333	1,000	1,500	0,500
1,000	1,000	1,000	0,000	1,000	0,833	-0,167

Table des illustrations

- Figures 1 et 2: http://www.oralb.fr/fr-FR/brosse-a-dents-electrique-benefices/brossettes-oral-b#animate_section
- figure 3: http://www.philips.fr/c-p/HX6062_07/sonicare-diamondclean-tetes-de-brosse-a-dents-standard
- Figure 4: <http://www.oralb.com/fr-CA/products/dualclean/>
- Figure 5 : <http://www.ultrasoundhealthcare.wordpress.com>
- figures 6 et 7: <http://firm32.com/tooth-brushing-techniques-part-1>
- figure 8: www.intelligentdental.com/2012/05/11/types-of-toothbrushing-methods/
- figure 9: <http://www.dentistdentalcare.com/brushing-techniques-modified-bass-brushing-technique> interdental-brushing-techniques-brushing-teeth/
- figure 10: www.intelligentdental.com/2012/05/11/types-of-toothbrushing-methods/
- figure 11: www.intelligentdental.com/2012/05/11/types-of-toothbrushing-methods/
- figure 12: <http://www.dzmarmite.com/comment-bien-se-brosser-les-dents/>
- figure 13: manuel d'utilisation Oral-B
- figure 14: brossage interproximal
- figure15:
http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/7db1d82db7f5636b56170f59e844dd3a.pdf

- figure 16: Beals D, Wong PM, Allen B, Rutter B. Grip architecture in manual tooth brushing. Int Dent Res 1999;78:2487

- figure 17: www.gaba.fr

- figures 18 et 19: www.philips.fr

- figure 20: www.mah.se

- figure 21: Dental Tribune - 28 novembre - ADF Paris 2012

- figure 22: www.laboratoireselgydium.com

Bibliographie

- (1) Løe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental Gingivitis in man. J Periodontol 1965; 36(2):177-87
- (2) Marsh PD. Plaque as a biofilm: pharmacological principles of drug delivery and action in the sub- and supra gingival environment. Oral Diseases 2003;9(1),16-22
- (3) Jacob M. Ten Cate. Biofilms, a new approach to the microbiology of dental plaque. Odontology 2006; 94:1-9
- (4) Van Dyke TE, Van Winkelhoff AJ. Infection and inflammatory mechanisms. J Clin Periodontol 2013;40(Suppl 14):S1-7
- (5) Lopez I, Jacquelin LF, Berthet A, Druo JP. Prévention et hygiène buccodentaire chez l'enfant: conseils pratiques. Journal de pédiatrie et de puériculture, 2007; 20:63-69
- (6) Haute Autorité de Santé: Recommandations en Santé Publique: Stratégies de prévention de la carie dentaire. Argumentaire. Mars 2010
- (7) Axelsson P. Preventive materials, methods and programs. In: Axelsson series on preventive dentistry, Vol 4, Chicago: Quintessence publishing Co, 2004
- (8) Van der Weijden, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. Periodontology 2000 2011;55:104-123
- (9) Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire. Nouvelles recommandations pour une santé dentaire au quotidien. Prat Dent Novembre 2013; 27-39
- (10) Hayasaki H et al.: Toothbrushing for oral prophylaxis. Japanese Dental Science Review 2014;50:69-77

- (11) Slot DE, Wiggelinkhuizen L, Rosema NA, Van der Weijden GA. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *Int Journal Dental Hygiene* 2012; 10:187-197
- (12) Berard JL, Leclercq P: Les outils de l'hygiène dentaire. *Clinic*; 2003,24:5-25
- (13) Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, Glenn AM. Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 6. Art. No.: CD002281. DOI: 10.1002/14651858.CD002281.pub3
- (14) Van der Weijden F, Echeverria JJ, Sanz M, Lindhe J. Mechanical supragingival plaque control. In Lindhe J. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 5th ed. Oxford: Ed Blackwell Munksgaard 2008
- (15) O'Toole MT. *Mosby's medical dictionary*. 9th ed. St Louis: Elsevier Health Sciences, 2013. pg 716
- (16) Bass C. An effective method of personal oral hygiene, Part II. *J. Louisiana St. Med. Soc.*1954;106:100.
- (17) Waerhaug J. Effect of toothbrushing on subgingival plaque formation. *Journal of periodontology* 1981;52:30-34
- (18) Stillman PR. A philosophy of the treatment of periodontal disease. *D. Digest* 1932; 38:314.
- (19) Charters W. Elimination mouth infections with the toothbrush and other stimulating instruments. *D. Digest* 1932; 38:130
- (20) Hirshfeld I. The toothbrush, its use and abuse. *D. Items Int.* 1951; 3:833.
- (21) Waerhaug J. The interdental brush and its place in operative and crown and bridge dentistry. *Journal of Oral Rehabilitation* 1976; 3:107-113.

- (22) Bourgeois D, Muller-Bolla M. Utilisation effective des fluorures dans la prévention des caries dentaires en santé publique. *Encycl Med Chir (Elsevier-Masson SAS, Paris), Odontologie* 2007; 23-400-A-06.
- (23) Marinho VC, Higgins JP, Sheinham A, Logan S. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003a; 1: CD002278
- (24) Marinho VC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies from preventing dental caries. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 183-191
- (25) Marinho VC. Evidence based effectiveness of topical fluorides. *Adv Dent Res* 2008; 20: 3-7
- (26) AFSSAPS. Mise au point sur le fluor et la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans. Paris: AFSSAPS, 2008. <http://affsaps.fr>
- (27) Bercy P, Tenenbaum H. *Parodontologie: du diagnostic à la pratique*. De Boeck Supérieur. 1996
- (28) Loe H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *Journal of periodontology*, 1967; 38: 610-616
- (29) O'Leary T, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *Journal of periodontology*, 1972; 43:237
- (30) Rustogi KN, Curtis JP, Volpe AR and coll.: Refinement of the modified Navy plaque index to increase plaque scoring efficiency in gumline and interproximal tooth areas. *J Clin Dent*;3:C9-C12, 1992.
- (31) Quigley G, Hein J. Cooperative cleansing efficiency of manual and power brushing, 1962; *JADA*; 65: 26

- (32) Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc* 1964; 68: 7-13.
- (33) Bouchard P. *Parodontologie & dentisterie implantaire: Volume 1*. 2014; 150-153.
- (34) Cours d'Odontologie Pédiatrique. D2
- (35) Sandström A, Cressey J, Stecksén-Blicks C. Tooth-brushing behaviour in 6-12 year olds. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2011; 21:43-49
- (36) Beals D, Wong-Paredes M, Allen B, Rutter B, Stegemen J. Grip architecture in manual toothbrushing skills in children aged 3 to 11 years. *J Clin Pediatr Dent* 1999; 27:60-64
- (37) Sharma S, Yeluri R, Jain AA, Munshi AK. Effect of toothbrush grip on plaque removal during manual toothbrushing in children. *Journal of Oral Science* 2012; 54(2):183-190
- (38) Flamand Y, Bercy P. *Parodontologie; du diagnostic à la pratique. Prophylaxie du patient*. 91-102
- (39) Pires dos Santos AP, Nadanovsky P, Heloisa de Oliveira B. Inconsistencies in recommendations on oral hygiene practices for children by professional dental and paediatric organisations in ten countries. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2011; 21:223-231
- (40) Muller-Bolla M, Courson F, Manière-Ezvan A, Viargues P. Toothbrushing: which methods to use?. *Rev Odont Stomat* 2011; 40:239-260
- (41) Wainwright J, Sheiman A. An analysis of methods of toothbrushing recommended by dental associations, toothpaste and toothbrush companies and in dental texts. *British Dental Journal* 2014; 217: E5

- (42) Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, Glenny AM. Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jun 17;6:CD002281. doi: 10.1002/14651858.CD002281.pub3
- (43) Garcia-Godoy F, Marcushamer M, Cugini MA, Warren P. The safety and efficacy of a children's power toothbrush and a manual toothbrush in 6-11 year-olds. *Am J Dent* 2001; 14:195-199.
- (44) da Costa CC, da Costa Filho LC, Soria ML, Mainardi AP. Plaque removal by manual and electric toothbrushing among children. *Pesqui Odontol Bras*. 2001 Oct-Dec;15(4):296-301
- (45) Silverman J, Rosivack RG, Matheson PB, Houpt MI. Comparison of powered and manual toothbrushes for plaque removal by 4- to 5-year-old children. *Pediatr Dent*. 2004;26:225-230
- (46) Ghassemi A, Vorweck L, Hooper W, Patel V, Sharma N, Qaqish J. Comparative plaque removal efficacy of a new children's powered toothbrush and a manual toothbrush. *J Clin Dent* 2013;24:1-4
- (47) Jongenelis AP, Wiedemann W. A comparison of plaque removal effectiveness of an electric versus a manual toothbrush in children. *ASDC J Dent Child*. 1997 May-Jun;64(3):176-82, 165.
- (48) Sun DF, Wang YJ, Hu WQ, Qu HX, Ni XK. The efficacy of dental plaque removal by using sonic electric toothbrush in children. *Shanghai Kon Qiang Yi Xue*. 2006 Feb;15(1):28-30.
- (49) Milleman J, Putt M, Olson M, Master A, Jenkins W, Schmitt P, Strate J. Comparison of plaque removal by Sonicare For Kids and a manual toothbrush in children aged 7-10 years. *International J Pediatric Dent* 2009;19:s1

- (50) Pelka M, Delaurenti M, Master A. Comparison of plaque removal by Sonicare For Kids and a manual toothbrush in children aged 4-7 years in a professionally applied toothbrushing study. *Int J Pediatric Dent* 2009;19:s1
- (51) Payne D, Rimmer P, Oslon M et coll. Comparison of plaque removal by Sonicare For Kids and a Colgate children's battery-powered toothbrush in children aged 7-10 years. *Int J Pediatric Dent*. 2009;19:s1
- (52) Deacon SA, Glenny AM, Deery C et coll. Different powered toothbrushes for plaque control and gingival health. *The Cochrane Library* 2011, Issue 6
- (53) <http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests/mann>

**ETUDE COMPARATIVE DE L'EFFICACITE DANS
L'ELIMINATION DE PLAQUE ENTRE BROSSES A DENTS
ELECTRIQUES SONIQUES VERSUS MANUELLES CHEZ DES
ENFANTS AGES DE 7 A 10 ANS**

Le brossage dentaire chez les enfants reste un sujet complexe de par la multitude de recommandations contradictoires existantes et par les nombreuses techniques et outils (brosses à dents, dentifrices...) disponibles sur le marché.

Ce travail fait tout d'abord le point à travers la littérature sur l'hygiène bucco-dentaire infantile puis une étude clinique en cross-over a été réalisée auprès de 75 enfants de 7 à 10 ans scolarisés, sur deux périodes de 19 jours. Son but a été de comparer l'efficacité dans l'élimination de plaque entre une brosse à dents électrique sonore et une manuelle, par le biais de l'indice d'hygiène orale simplifié. Les résultats ont montré que la brosse à dents électrique permettait une meilleure diminution des taux de plaque en bouche entière, mais surtout au niveau des zones facilement accessibles. Cette étude montre la nécessité d'un renforcement de l'éducation à l'hygiène chez les plus jeunes.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : enfant, brosses à dents, hygiène, plaque, brossage dentaire, électrique, manuel

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III- Paul Sabatier

Faculté de Chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

TITRE EN ANGLAIS: A comparative study of sonic electrical and manual toothbrushes in plaque removal effectiveness among children aged 7 to 10

TITRE EN ANGLAIS: A comparative study of sonic electrical and manual toothbrushes in plaque removal effectiveness among children aged 7 to 10