

Contentions orthodontiques : revue de synthèse et protocoles cliniques.

ORTHODONTIE

Mots clés :

Contention orthodontique
Contention collée
Procédures cliniques
Revue de synthèse

Keywords:

Orthodontic retention
Bonded retainer
Clinical procedures
Narrative review



Orthodontic retention: overview and clinical procedures.

CAMILLE GUEZ*, CAMILLE PHILIP-ALLIEZ.**

* Docteur en Chirurgie Dentaire.

** Maître de conférence, service d'orthopédie dento-faciale, faculté d'odontologie de Marseille.

RÉSUMÉ

À l'heure actuelle, de plus en plus de patients portent une contention orthodontique de moyenne ou de longue durée. La contention conditionne le succès ou l'échec du traitement orthodontique en permettant de lutter contre la récurrence. Il est par conséquent impératif de bien connaître et maîtriser les techniques de mise en œuvre des différents dispositifs.

Le but de cet article est d'établir une synthèse des appareillages les plus utilisés afin d'aider le praticien à appréhender ces dispositifs. Ce travail a été réalisé grâce à une revue non exhaustive de la littérature et l'étude des protocoles cliniques adoptés par des spécialistes exerçant dans les cadres universitaire et privé.

Cette synthèse clinique s'articule autour de la description des critères de construction des appareils amovibles et présente les protocoles cliniques de collage direct ou indirect des systèmes de contentions fixes collées.

ABSTRACT

Nowadays, long term and very long term orthodontic retention is more and more common. A successful treatment is conditioned by its ability to retain a good result and avoid relapse. It is therefore essential to know and to master the various retention systems and their clinical procedures.

The goal of this article is to help general practitioners get more familiar with the commonly used retention devices. This work was done with a non systematic review of the literature and the study of clinical procedures advised by academic and private experts.

This clinical overview will describe removable retention appliances and their construction criteria, as well as direct and indirect clinical procedures of fixed bonded retainers and their making criteria.

Introduction

La contention orthodontique conditionne le succès ou l'échec du traitement global, en permettant de lutter contre la récurrence (Fontanel, 1980). D'après Angle (Angle, 1907), la contention doit s'opposer aux mouvements des dents seulement dans la direction où elles auraient tendance à se déplacer. Le type de contention doit être envisagé dès le plan de traitement et déterminé en fonction de la malocclusion d'origine (Canal et Salvadori, 2008 ; Chateau, 1993 ; McNally et coll., 2003 ; Vicari, 1997). Ce n'est donc pas un traitement actif mais plutôt une thérapeutique passive s'attachant à prévenir une récurrence ou des mouvements non désirés. Le choix de la contention est le fait du spécialiste, cet acte a comme objectif de pérenniser les résultats du traitement (Aknin, 2000).

Dans la pratique de l'orthodontie, la stabilité du résultat obtenu en fin de thérapeutique active est un impératif auquel le praticien se doit de répondre (Blake et Bibby, 1998). Avec l'allongement des durées de contention proposées par les spécialistes (Little, 1988) il peut arriver à un praticien généraliste d'avoir à faire face à une urgence concernant un appareillage de contention (perte, fracture) ou simplement à prendre en charge un suivi pour un patient particulier.

Les appareillages de contention peuvent être fixes ou amovibles (Bearn, 1995). Ils peuvent faire appel à des phases de laboratoire et à des techniques de pose utilisant des adhésifs et autres matériaux composites assez ordinaires pour des praticiens généralistes (Kaplan, 1988). Si le matériel et l'équipement nécessaires sont très accessibles, il est beaucoup plus difficile d'avoir une bonne connaissance des malocclusions, de leurs possibles traitements orthodontiques, ainsi que des contentions existantes utiles et efficaces dans chaque cas particulier. Une revue systématique récente de la littérature sous l'égide de la Collaboration Cochrane (Littlewood, 2009) a entrepris d'évaluer les différentes stratégies de contention pour stabiliser la position des dents après un traitement orthodontique. Il a été conclu qu'il n'y a actuellement pas assez de données scientifiques pour soutenir, preuves à l'appui, une stratégie clinique particulière avec comme corollaire un besoin urgent d'essais cliniques randomisés.

Il faut donc faire appel à l'expertise des spécialistes et à sa propre expérience pour améliorer ses connaissances et apprendre le savoir-faire nécessaire au suivi et à la compréhension de la contention orthodontique. Une bonne connaissance des procédures techniques de fabrication et de mise en place de l'appareillage de contention est nécessaire.

Introduction

Comprehensive orthodontic treatment, success or failure, is dependent upon management of relapse with a retention system (Fontanel, 1980). According to Angle (Angle, 1907), retention should oppose tooth displacement only in the direction it would tend to move. The retention type has to be considered as soon as the treatment plan is set, and determined depending on the original malocclusion (Canal and Salvadori, 2008 ; Château, 1993 ; Mc Nally et coll., 2003 ; Vicari, 1997). Consequently, it is not an active treatment but more a passive therapy trying to avoid relapse or unwanted movements. The retention decision is a specialist's endeavour whose goal it is to make durable treatment results.

In the orthodontic practice, the stability of the results obtained at the end of the active treatment is an obligation to which the practitioner has to respond (Blake and Bibby, 1998). With the lengthening of the retention duration proposed by some specialists (Little, 1988) a general practitioner may have to face an emergency procedure involving retention devices (loss, breaking) or simply handle the monitoring of a specific patient.

Retention devices can be fixed or removable (Bearn, 1995). They can involve laboratory steps or bonding procedures using adhesives and other composite materials quite common to general practitioners (Kaplan, 1988). If the materials and equipments are readily available for practitioners, it is far more difficult for them to have a good knowledge of malocclusions, their possible orthodontic treatments, and the existing retentions useful and effective in each particular case. A recent systematic review of the literature under the auspices of the Cochrane Collaboration (Littlewood, 2009) evaluated the different retention strategies to stabilize teeth after an orthodontic treatment. It concluded that there is a lack of scientific evidence to support a specific clinical strategy, with the corollary of an urgent need of randomized clinical trials.

We must therefore use the expertise of specialists and personal experience to improve our knowledge and learn the necessary know-how to handle and understand orthodontic retention. A real understanding of the clinical procedures of manufacturing and delivering retention devices is needed.

Une mise à jour régulière des connaissances cliniques et du savoir-faire concernant les différents appareillages de contention est donc indispensable.

Cette revue de synthèse clinique s'attachera à donner au praticien généraliste un aperçu des principaux types de contentions et de leur mise en œuvre. Si nécessaire, il pourra ainsi prendre en charge les réparations ou les protocoles cliniques et de laboratoire plus sereinement ou simplement améliorer sa communication avec le spécialiste.

Méthode

L'objectif de cet article n'étant pas de rechercher des preuves pour répondre à une question clinique particulière mais plutôt d'établir une synthèse des appareillages et des méthodes de contention orthodontiques les plus utilisées, une revue non systématique de la littérature clinique a été décidée en se limitant aux articles en Anglais et en Français. Une recherche électronique sur MEDLINE (OVID) a été entreprise avec la stratégie de recherche suivante:

1. exp Orthodontics/
2. orthodontic\$.mp.
3. 1 or 2
4. (retention or retain\$).mp.
5. 3 and 4
6. procedure.mp. or Methods/
7. 5 and 6
8. limit 5 to "review articles"
9. 7 or 8

Les références considérées intéressantes dans les articles revus, ainsi que les journaux suivants ont été recherchés manuellement :

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.
Angle Orthodontist.
European Journal of Orthodontics.
Journal of Orthodontics (anciennement British Journal of Orthodontics).
Journal of Clinical Orthodontics.
Orthodontie Française.
Revue d'Orthopédie Dento-Faciale.

Un grand nombre de dispositifs de contention, amovibles ou fixes, ont été retrouvés grâce à la revue de la littérature. Afin de concentrer cette étude sur les dispositifs les plus utilisés aujourd'hui en cabinet, des contacts personnels ont été établis avec le département d'Orthopédie Dento-faciale de la faculté d'Odontologie de l'université Méditerranée Aix-Marseille II ainsi qu'avec des praticiens spécialistes en pratique privée de la même région géographique.

A regular update of the clinical knowledge and know-how regarding the different systems of retention is therefore essential.

This narrative review will focus on giving the general practitioner an idea of the main retention devices and their implementation. If needed, the general practitioner would then be able to fix them and follow retention procedures with more confidence, or merely improve his communication with the specialist.

Method

Because the objective of this article was not to search for evidences about a specific clinical question but rather to establish a synthesis of devices and frequently used methods of retention, a non systematic literature review was decided, limited to English and French articles. An electronic search on MEDLINE (OVID) was made with the following search strategy:

1. exp Orthodontics/
2. orthodontic\$.mp.
3. 1 or 2
4. (retention or retain\$).mp.
5. 3 and 4
6. procedure.mp. or Methods/
7. 5 and 6
8. limit 5 to "review articles"
9. 7 or 8

References considered relevant in the retrieved articles, and the following newspapers were searched manually:

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.
Angle Orthodontist.
European Journal of Orthodontics.
Journal of Orthodontics (anciennement British Journal of Orthodontics).
Journal of Clinical Orthodontics.
Orthodontie Française.
Revue d'Orthopédie Dento-Faciale.

A great number of retention devices, removable or fixed, have been found thanks to the literature review. In order to focus this study on the most used systems today in private practice, personal contacts were established within the orthodontic department of the faculty of odontology in Marseille, along with some specialists in private practice in the same geographic area.

Les protocoles cliniques ont été majoritairement iconographiés dans le milieu universitaire. Les protocoles suivent les étapes cliniques réalisées en cabinet et décrites dans les articles de référence.

Les dispositifs retenus pour cette synthèse sont classés en deux catégories : les contentions amovibles et les contentions fixes. Les contentions non orthodontiques (parodontales ou prothétiques) ou actives ne sont pas décrites.

Pour les contentions amovibles, les critères de construction sont décrits seulement pour les appareillages principaux. Pour les contentions fixes, les protocoles de fabrication et de pose sont détaillés avec les matériaux les plus souvent utilisés afin d'être le plus simple possible et de pouvoir les reproduire.

Contentions amovibles

La contention amovible demande moins d'investissement de la part du praticien que la contention fixe. Une bonne empreinte est la seule condition indispensable à sa réalisation. Les appareils amovibles peuvent être les mêmes que ceux utilisés durant le traitement, mais inactivés, ou bien ils peuvent résulter d'une empreinte et d'une confection au laboratoire postérieurement à la fin de la phase active. Notons qu'il est judicieux de « doubler » les appareils afin d'en avoir un de secours.

Les différentes étapes nécessaires à la réalisation d'une contention amovible pour l'orthodontiste sont :

- empreinte,
- essayage de la contention,
- mise en place,
- suivi et contrôle.

Seuls les appareillages monomaxillaires seront décrits car les appareillages bimaxillaires sont en général légèrement actifs et ne seront pas développés dans cet article.

La plaque amovible de type Hawley

Description

Les plaques amovibles de type Hawley (Hawley, 1919) stabilisent les dents grâce à une plaque en résine plus ou moins renforcée avec un contact sur chaque dent en palatin et un fil en acier inoxydable vestibulaire. L'appareil est maintenu en place souvent grâce à des crochets d'Adams sur les premières molaires et au fil vestibulaire. De nombreuses variantes sont apparues en fonction de la malocclusion d'origine et des mouvements dentaires obtenus par le traitement orthodontique, ainsi que pour éventuellement pallier certains défauts des plaques de

Photos of clinical protocols were mostly taken within the university department. Procedures are following the clinical steps realised in practice and described in the reference articles.

The devices selected for this review are classified in two categories: removable retainers and fixed retainers. Non-orthodontic retainers (periodontal or prosthetic) or active systems are not described.

Regarding removable retainers, construction criteria are detailed just for the main devices. Concerning fixed retainers, manufacturing and clinical protocols are detailed with the most commonly used materials in order to be as standardised as possible, thus making reproduction easier.

Removable retainers

Removable retention requires less investment from the practitioner than fixed retention. A good impression is the only essential condition for its realization. Removable retainers can be the same as the ones used during active treatments, but inactivated., or they can be made with an impression sent to the lab posteriorly to the active phase. Let's note that it is wise to duplicate the device in order to have a backup.

The different steps for making and delivering a removable retainer are:

- Impression,
- Appliance fitting,
- Appliance delivery,
- Monitoring and supervision.

We will only describe the « single maxillary » devices because most of the bimaxillar devices are slightly actives and won't be discussed in this article.

The Hawley removable retainer

Description

The removable Hawley retainer (Hawley, 1919) stabilizes the teeth with an acrylic base more or less reinforced by contact with each tooth on the lingual side and a stainless-steel wire on the labial side. The device is often held in place by Adams clasps on the first molars and the labial wire. Many variants of the appliance have appeared depending on the original malocclusion and on teeth displacements caused by the orthodontic treatment, and to overcome some defects of the original Hawley retainer. The most common variant is to make a labial wire

Hawley d'origine. Les variantes les plus courantes consistent à faire un fil vestibulaire sur toute l'arcade, ou/et incorporer une partie de ce fil dans de la résine transparente pour un meilleur contrôle (Proffit, 2007 ; Horton et coll., 2009).

throughout the dental arch, and/or incorporate some of this wire in transparent resin for a better control (Proffit, 2007; Horton et coll., 2009).



Fig. 1 : plaque de Hawley pleine (Dr. Philip C).
Upper Hawley retainer (Dr. Philip C).



Fig. 2 : plaque de Hawley mandibulaire (Dr. Philip C).
Lower Hawley retainer (Dr. Philip C).

Critères de construction

Une plaque base en résine (fig. 1, 2) qui doit (Mc Namara Jr, 2001) :

- au moins recouvrir les cingulum incisifs et canins,
- s'étendre à mi-hauteur des couronnes cliniques latéralement,
- au maxillaire, couvrir toute la surface du palais dur d'épaisseur environ 2 mm diminuant progressivement vers l'arrière,
- à la mandibule être en forme de fer à cheval s'inscrivant dans l'arc mandibulaire, et plus épaisse qu'au maxillaire. Cette plaque est souvent consolidée par l'incorporation dans la résine d'un renfort en fil d'acier de laboratoire.

Un fil vestibulaire :

- réalisé en acier inoxydable d'une section en général de .030 pouce,
- placé au contact du groupe incisivo-canin à hauteur du bord de la plaque, c'est-à-dire au 1/3 inférieur des couronnes supérieures et au 1/3 supérieur des couronnes inférieures (Proffit, 2007),
- confectionné avec des anses de compensation rigides, au niveau de la région canine,
- placé de manière à ce que le fil vestibulaire pénètre dans la résine en passant entre canines et prémolaires, en évitant le point de contact.

Construction criteria

An acrylic base (fig. 1,2), which should (Mc Namara JR, 2001):

- At least cover incisor's and canine's cingulum,
- Extend halfway of the clinical crowns laterally,
- For the maxilla, cover all the hard palate with a thickness of about 2 mm decreasing gradually toward the rear,
- For the mandible, being in a horseshoe shape lingual to the mandible arch, and thicker than in the maxilla. This plate is often reinforced by the incorporation of a steel wire in the resin at the laboratory.

A vestibular wire:

- Realized with a .030 inches diameter stainless-steel wire,
- Put in contact with the canines and incisors at the same height as the upper edge of the resin but labially, that is to say to the lower third of the upper dental crowns and to the upper third of the lower dental crowns (Proffit, 2007),
- Made with rigid compensating loops in the cusp area,
- positioned so that the labial wire penetrates lingually into the resin passing between canines and premolars, avoiding the contact point.

Qualités/Défauts

Les principales qualités sont : la capacité à laisser les dents s'adapter verticalement à la nouvelle occlusion (*settling*), un bon contrôle du sens transversal pour éviter des récurrences de la largeur d'arcade après expansion (rigidité du matériau), la possibilité de nombreuses retouches au fauteuil.

Certains défauts existent: un contrôle moins précis de chaque dent en fonction du nombre de points de contact entre le fil et la dent (par exemple pour les rotations), et un volume relativement important et gênant. Un résultat moins esthétique.

Gouttières thermoplastiques

Description

Utilisées d'une manière active dans certains types de traitement orthodontiques elle trouve évidemment une place de choix pour les contentions (Amoric, 1990). La gouttière recouvre les couronnes dentaires des dents d'une même arcade et ne permet pas l'intercuspidation directe entre les deux arcades. Elle tient en place grâce aux contre-dépouilles et à l'élasticité du matériau utilisé. Réalisée au maxillaire comme à la mandibule, elle est généralement transparente et beaucoup moins volumineuse que la plaque de Hawley (Gardner et coll., 2003 ; Philippe, 2000).

Qualities/Deficiencies

We can note as qualities: the capacity to let the teeth adapt vertically to the new occlusion (*settling*), a good control of the transverse plane in order to avoid relapse of the width of the arch after expansion (stiffness of the material), and the possibility of many alterations by the practitioner.

Some deficiencies exist: a less precise control of each tooth depending on the number of contact points between the wire and the tooth (e.g. rotations), a relatively important and cumbersome volume, and a less aesthetics result.

Thermoplastic retainers

Description

Used as an active appliance in some orthodontic treatments, it obviously finds its place as a retainer (Amoric, 1990). The retainer wraps dental crowns of one arch and does not allow intercuspidation between the two arches. They hold in place thanks to the undercuts and to the elasticity of the material used. Realized for the maxillary as well as for the mandible, it is generally transparent and far less voluminous than the Hawley retainer (Gardner et coll., 2003; Philippe, 2000).



Fig. 3 : gouttière de contention (Dr. Philip C).
Upper Thermoplastic Clear Retainer (Dr. Philip C).



Fig. 4 : gouttière de contention (Dr. Philip C).
Lower Thermoplastic Clear Retainer (Dr. Philip C).

Critères de construction

Une fois l'appareil actif déposé, une empreinte à l'alginate est réalisée afin d'obtenir une réplique en plâtre. Une plaque thermoplastique est plaquée sur le modèle à

Construction criteria

Once the active braces are taken off, an alginate impression is made to obtain a plaster replica. A heated thermoplastic plate is pressed against the model as precisely as possible

haute température le plus précisément possible grâce à une machine spécifique utilisant une dépression et parfois une surpression. Il suffit alors de découper les contours de la gouttière qui a épousé très finement toutes les faces des dents afin qu'elle ne comprime pas les tissus mous (fig. 3 et 4).

Qualités/Défauts

Leurs principales qualités sont: la facilité de fabrication en cabinet si on dispose de la machine à thermoformer, et le contrôle très précis si la gouttière est bien ajustée (Rowland et coll., 2007).

Un défaut important est son incapacité à maintenir le sens transversal de l'arcade (notamment en cas d'expansion maxillaire) par sa trop grande souplesse, et le maintien du sens vertical qui peut empêcher le processus d'adaptation de l'occlusion (settling) juste après la dépose.

Contentions fixes collées

Les systèmes de contentions fixes sont destinés à rester en bouche pendant des périodes assez longues voire très longues si la contention est définitive (De Wilde, 1989). Ils sont composés d'un appareillage de type attelle destiné à maintenir les dents en place et d'un système de collage de cet appareillage sur les dents.

L'orthodontiste a à sa disposition un large choix de produits de collage et de scellement ; le matériau de collage universel n'existe pas. En fonction de la situation clinique, il aura à faire un choix, en respectant un protocole rigoureux (Mano, 2009). Maîtriser ces différents paramètres spécifiques au collage en orthodontie permet de sélectionner le système optimal et adapté à une situation clinique donnée (Artun, 1997 ; Booth, 2008 ; Katsaros, 2007).

Les appareillages servant d'attelles peuvent être métalliques ou en matériau composite et ne concernent qu'une partie de l'arcade, le plus souvent les secteurs antérieurs afin de préserver l'alignement obtenu en fin de traitement orthodontique. Il est important de tenir compte de l'âge des patients et de l'éventuelle mobilité des dents lors des protocoles de collage.

Fils métalliques collés

Description

Les fils métalliques sont les contentions fixes les plus utilisées. Le type d'alliage utilisé ainsi que le diamètre et

with a specific machine using a vacuum and sometimes an overpressure. One just has to trim the edges of the retainer, which married very finely all surfaces of the teeth, in order not to compress the soft tissues (fig. 3, 4).

Qualities/Deficiencies

Their principal qualities are: the ease of making it in the office with a thermo-forming machine, and the very precise control if the retainer is well adjusted (Rowland et al., 2007).

Important deficiencies are its incapacity to maintain the transverse plane (particularly in cases of maxillary expansion) because of its flexibility, and its blockage of the vertical adaptation process of occlusion (settling) just after taking the braces off.

Fixed bonded retainers

Fixed retainers are intended to remain in the mouth for long or very long periods, depending if the retention is permanent (De Wilde, 1989). They consist of a splint type appliance bonded to the teeth.

The orthodontist has at his disposal a large choice of bonding and sealing materials; a universal bonding material does not exist. Depending on the clinical situation, the practitioner will have to make a choice and follow a rigorous protocol (Mano, 2009). Mastering these parameters specific to bonding in orthodontics allows the practitioner to select the optimal system and the most adapted one to a given clinical situation (Artun, 1997; Booth, 2008; Katsaros, 2007).

Devices used as splints can be metallic or made of composite materials and concern only part of the arch, most often the anterior areas in order to preserve the alignment obtained at the end of the orthodontic treatment. It is important to consider patient's age and tooth mobility for bonding procedures.

Bonded metallic wires

Description

Metallic wires are the most frequently used fixed retainers. The type of alloy, the diameter and the number of strands

le nombre de brins sont fonction des qualités mécaniques requises et de la distance entre les points de collage. Idéalement, ces fils doivent être complètement passifs, ne doivent pas se briser même fatigués ni subir une déformation permanente pendant les contraintes masticatoires, tout en étant suffisamment élastiques pour autoriser les mouvements naturels des dents dans leur alvéole et suffisamment ductiles pour être travaillés jusqu'à la forme désirée pour le maintien des dents.

Par exemple, pour une contention du secteur incisivo-canin inférieur à l'aide d'un fil collé uniquement sur les canines, un fil rond en acier inoxydable de diamètre .025 pouces sera utilisé alors que pour le même secteur mais avec un fil collé à toutes les dents un fil torsadé de cinq brins, rond, de diamètre .0195 ou .0215 pouces sera préféré.

Ce dernier type de contention permet un contrôle dans les trois sens de l'espace et est largement utilisé. Les protocoles cliniques de collage en technique directe et indirecte sont simples et à la portée de tout praticien habitué à manipuler les systèmes adhésifs et les composites (Knierim, 1973).

Protocoles cliniques

Technique directe

Dans le protocole suivant le matériel utilisé est composé d'un fil torsadé, d'un système adhésif et d'un composite. Les différentes étapes cliniques sont représentées par (Guez, 2010 ; Rogers et coll., 2004 ; Tondelli et coll., 2009 ; Vibhute, 2009) :

- Le nettoyage des surfaces dentaires,
- la mise en place de la digue ou l'isolation sans digue avec des rouleaux salivaires,
- le traitement des surfaces dentaires par mordançage de l'émail à l'aide d'acide ortho-phosphorique à 37% durant 30 secondes (Cazier et Danan, 2008) (fig. 5),
- le rinçage à l'eau 30 secondes,
- la mise en place du fil à l'aide des élastiques, de ligatures ou de fil de soie ici (fig. 6), la mise en œuvre de ce type de contention est facilitée par une utilisation détournée d'élastiques orthodontiques intra-oraux, pour maintenir en place le renfort métallique pendant la procédure de collage (Al-Emran et Barakati, 2007 ; Barrière et coll., 2000 ; Shah et coll., 2005),
- la vérification de la bonne adaptation du fil,
- un séchage léger,
- la mise en place de l'adhésif,
- une photopolymérisation de 30 secondes,
- le début du collage à l'aide du composite (Brauchli et coll., 2009) (fig. 7),
- une photopolymérisation de chaque plot de composite puis de toute l'attelle (fig. 8),

depend on the mechanical qualities required and on the distance between the bonded points. Ideally, these wires should be completely passive, they should not break even when tired nor should they undergo permanent deformation during masticatory stress, while at the same time being sufficiently elastic to allow natural tooth movements in their socket and being ductile enough to be worked into the desired shape for the retention process of the teeth.

For example, for a canine to canine lower retainer with a bonded wire bonded only to the canines, a round wire in stainless-steel with a diameter of .025 inches would be used, while for the same sector but with a wire bonded on each tooth, a twisted five-strands wire, round, .0195 or .0215 inches in diameter is preferred.

This last type of retainer allows a three dimensional space control and is widely used. Clinical protocols of direct and indirect bonding techniques are simple and within reach of every practitioner accustomed to using bonding systems and composite material (Knierim, 1973).

Clinical protocols

Direct bonding

For the following protocol one would need a twisted wire, a bonding system and a composite material. The different clinical steps are (Guez, 2010; Rogers et al., 2004; Tondellu et al., 2009; Vibhute, 2009):

- Cleaning of the tooth surfaces,
- installation of a dental dam or insulation without a dam using salivary cotton rolls,
- treatment of the tooth surface by etching the enamel with orthophosphoric acid at 37% during 30 seconds (Cazier and Danan, 2008) (fig. 5),
- Water rinsing for 30 seconds,
- Stabilization of the wire with elastics, ligatures or dental floss here (fig. 6), the implementation of this type of fixed retainer is facilitated by a misuse of intra-oral orthodontic elastics, to stabilize the wire during the bonding procedure (Al-Emran and Barakati, 2007; Barrière et al., 2000; Shah et al., 2005),
- Control of the wire placement,
- A soft dry,
- Application of the adhesive,
- Photopolymerization for 30 seconds,
- Application of a composite pad (Brauchli et al., 2009) (fig.7),
- Photopolymerization of each composite pad and then of the entire splint (fig.8),

- la finition à l'aide d'une fraise olive bague rouge et l'élimination des excès (**fig. 9**),
- le polissage,
- la dépose de la digue et des élastiques,
- le contrôle de l'occlusion à l'aide de papier articulé.

Les attelles terminées ressemblent à celles-ci (**fig. 10**) :

- Finishing with a smooth olive dental bur and elimination of excess (**fig.9**),
- Polishing,
- Removal of the dental dam and elastics,
- Control of the occlusion using articulating paper.

Completed splints look like this one (**fig.10**):



5
Fig. 5 : mordantage de l'émail (Drs Koubi G et Salvadori A).
Enamel etching (Drs Koubi G et Salvadori A).



6
Fig. 6 : mise en place du fil (Drs Koubi G et Salvadori A).
Wire positioning (Drs Koubi G et Salvadori A).



7
Fig. 7 : mise en place du composite (Drs Koubi G et Salvadori A).
Composite bonding (Drs Koubi G et Salvadori A).



8
Fig. 8 : polymérisation finale (Drs Koubi G et Salvadori A).
Final light curing (Drs Koubi G et Salvadori A).



9
Fig. 9 : finition fraise olive bague (Drs Koubi G et Salvadori A).
Finishing procedure w/ smooth olive bur (Drs Koubi G et Salvadori A).



10
Fig. 10 : contention collée (le jour de la pose) (Drs Koubi G et Salvadori A).
Final bonded retention (on the day of delivery) (Drs Koubi G et Salvadori A).

Technique indirecte

La technique indirecte suppose une étape de laboratoire pour la réalisation de l'attelle sur un modèle de travail. La contention est donc réalisée en deux temps ou deux séances (Muller, 2009).

Exemple de protocole pour un arc métallique lingual de 33 à 43 (Störmann et Ehmer, 2002) :

- Obtention d'un modèle de travail.

Une empreinte à l'alginat de l'arcade est réalisée. La coulée de l'empreinte est faite à l'aide d'un silicone de coulée (Quick-Die®, Bisico) avec une base en Regidur® (Bisico) si nécessaire. Le temps de travail est de 30 secondes et le temps de prise de 2 minutes. Un embout intra-buccal est ajouté à l'embout auto-mélangeur pour garnir précisément chaque alvéole. Si la rapidité de la coulée n'est pas critique (fabrication/pose en une séance) la coulée de l'empreinte pourrait se faire classiquement en plâtre dur.

- Réalisation de la contention (fig. 11).

Cette étape débute par le façonnage et le positionnement du fil sur le modèle en plâtre grâce à des plots de composite traditionnel photopolymérisable avec ou sans isolation préalable du modèle (plâtre avec isolant, silicone sans isolant). Une fois le fil mis en place et les plots de composite façonnés à la convenance de l'opérateur, commence l'étape de photopolymérisation. Sa durée dépend de la recommandation du fabricant de la lampe.

- Réalisation de la gouttière de transfert (Karaman et coll., 2003) (Fig. 12).

Elle est conçue au laboratoire à l'aide d'un matériau en silicone transparent (Memosil-Heraeus Kulser®). La gouttière est mise en forme par modelage digital de ce matériau à l'aide de gel radiologique. Après la réaction de prise, la gouttière est enlevée avec le fil. En effet, le Memosil s'insérant dans les espaces inter-dentaires, et l'adhésion des plots de composite au modèle étant faible, le fil collé reste dans la gouttière. Le milieu est marqué à l'aide d'une encoche au bistouri. Enfin, les bases en composites sont dégraissées avec de l'acétone.

- Les surfaces dentaires sont activées classiquement.

Lors de la pose, on procède au sablage, à la mise en place du champ opératoire habituel, au mordantage à l'acide phosphorique 37 %. Après aspiration du gel d'acide, un rinçage et un séchage sont réalisés. L'aspect blanc crayeux de l'émail est contrôlé lors du séchage.

- Application de l'adhésif.

Une couche d'adhésif (OrthoSolo-Kerr®) est appliquée sur les plots de composite par l'assistante et les surfaces dentaires par le praticien. Un séchage doux sert à évaporer le solvant. Une petite quantité de composite fluide

Indirect bonding

Indirect bonding involves a laboratory step for the realization of the splint on a cast. The retainer is made in two times or two sessions (Muller, 2009).

Example of a lingual arch wire from 33 to 43 protocol (Störmann and Ehmer, 2002):

- Fabrication of a working model.

An alginate impression of the arch is made. Pouring of the impression is made with a hard silicone (Quick-Die®, Bisico) using a Regidur® (Bisico) base if necessary. The working time is 30 seconds and the setting time 2 minutes. An intraoral tip is added to the self-mixing tip to garnish each socket precisely. If the speed casting is not a big deal (lab session & clinic session/two times one session) the casting of the impression could easily be made in hard plaster.

- Realization of the retainer (fig. 11).

This step begins with the shaping and positioning of the wire on the plaster model with the help of classical photopolymerizable composite pads, with or without prior insulation of the model (plaster with insulator, hard silicone without insulator). Once the wire is in place and the composite pads in the shape wanted by the practitioner, begins the step of photopolymerization. Its duration depends on the recommendation by the manufacturer of the lamp.

- Realization of the transfer tray (Kamaram et al., 2003) (fig.12).

It is made at the laboratory with a see-through silicone (Memosil-Heraeus Kulser®). The tray is shaped by hand modeling with the help of radiological gel. After the setting reaction, the tray is removed with the wire. Indeed, the Memosil inserts in the interdental spaces, and the adhesion of composite pads to the model being weak, the wire is stuck in the tray. A scalpel is used to notch the middle. Finally, the composite pad's bases are cleaned with acetone.

- Activation of teeth surfaces.

During the procedure, one proceeds with dental sandblasting, then with implementation of the usual surgical field, and with orthophosphoric at 37% acid etching. After suction of the acid gel, rinsing and drying are performed. The chalky white appearance of the enamel is controlled during the drying.

- Adhesive application.

An adhesive layer (OrthoSolo-Kerr®) is applied on composite pads by the assistant and the teeth surfaces by the practitioner. A gentle drying is used to evaporate the solvent. A Small amount of flow composite (Revolution-Ormco®)

(Revolution-Ormco®) est ensuite déposée sur les plots de composite.

- Insertion de la gouttière (fig 13).

On procède à la photopolymérisation en fonction du temps recommandé par le fabricant de la lampe.

- Désinsertion de la gouttière.

Cette désinsertion se fait sans difficulté. Le fil reste collé sur les dents, 10 secondes de photopolymérisation supplémentaires par dent, sans la gouttière, assurent la prise correcte de l'adhésif.

- Nettoyage des excès d'adhésif (fig 14).

On procède au polissage et au contrôle de l'occlusion.

is then applied on the composite pads.

- Insertion of the tray (fig.13).

Photopolymerization for the recommended lamp manufacturer time.

- removal of the tray.

This removal is made without difficulties. The wire sticks to the teeth, 10 seconds more of photopolymerization per tooth, without the tray, is needed to ensure the correct setting of the adhesive.

- Excess adhesive cleaning (fig.14).

One proceeds with the polishing and control of the occlusion.



11

Fig. 11 : Quick-Die® et gouttière en Mémosil® (Dr Muller C).
Quick-Die® and Memosil® tray (Dr Muller C).



12

Fig. 12 : gouttière en Mémosil® (Dr Muller C).
Memosil® tray work-up (Dr Muller C).



13

Fig. 13 : photopolymérisation à travers la gouttière transparente (Dr Muller C).
Light curing through Memosil (Dr Muller C).



14

Fig. 14 : contention collée méthode indirecte (Dr Muller C).
Indirect bonded retainer (Dr Muller C).

Avantages/Inconvénients

Le collage indirect permet de passer par un modèle de travail qui facilite l'adaptation du fil sur les dents afin de permettre un collage le plus passif possible et de lui donner la forme la plus adaptée possible en fonction de la hauteur des points de contact et de l'occlusion. Il permet aussi de diminuer le temps de travail en bouche et les manipulations complexes inévitables en technique directe. L'inconvénient majeur est la durée totale de travail qui est augmentée et le léger surcoût.

Benefits/Disadvantages

Indirect bonding enables the use of a working model, which facilitates the adaptation of the wire on the teeth in order to optimize the bonding process and to give the wire the best possible shape depending on the height of the contact points and the occlusion. It also reduces the working time in the mouth and the complex handlings unavoidable with direct bonding. The major disadvantages are the increased total duration of work and the slightly higher price.

Atelles non métalliques collées

Description

Les contentions en composite fibré (Ribbond, Kevlar) permettent des contentions esthétiques de courte ou de longue durée (Chabre, 2010 ; Langlade, 1986 ; Ustrell et coll., 1993 ; Van der Linden, 2006).

Il s'agit d'une technique simple, rapide, peu coûteuse, non invasive car sans préparation coronaire, réversible et réparable si nécessaire. Les fibres de polyéthylène possèdent deux caractéristiques que les précédents renforts n'avaient pas (Koubi et Abouardham, 2000) :

- un tressage particulier leur confère une propriété mécanique très intéressante : l'anisotropie, c'est-à-dire une aptitude à se comporter différemment en fonction des tensions qui sont imposées à la contention. Les contentions en absorbent mieux les contraintes
- une aptitude au collage due à des traitements chimiques augmente leur adhésivité. Leur mise en place requiert un protocole opératoire strict mais simple, l'efficacité de la contention en dépend. Les résultats mécaniques et esthétiques constituent un apport indéniable à ces situations cliniques.

Le matériel nécessaire pour la réalisation d'une attelle en composite renforcée par des fibres de polyéthylène, est par ordre chronologique :

- Feuille d'aluminium ou d'étain,
- ciseaux spéciaux ou lame de bistouri,
- champ opératoire : digue, cadre à digue, crampons, wedjet, fil de soie non ciré,
- ponce et brosse montée sur contre-angle,
- strip métallique et curette CK6,
- agent de mordantage,
- adhésif,
- composite micro-hybride ferme de restauration en cupule et un pistolet,
- bande de renforcement Ribbond,
- spatule de bouche, sonde, spatule en silicone ou pinceau à composite et pointe de silicone.

Comparaison avec la contention par fil métallique :

Ce type de contention est esthétique, confortable et adaptée aux cas déficients au niveau parodontal. De plus, il est sans mémoire de forme, malléable, s'adaptant passivement aux dents et à l'arcade et adhérent chimiquement aux résines. On obtient ainsi une contention épousant intimement les faces linguales, alors qu'un fil métallique ne touche les surfaces dentaires qu'en un seul point.

En revanche, cette technique est plus onéreuse, demande un matériel ainsi qu'un entraînement spécifiques, et la durée de l'intervention est plus longue.

Non-metallic bonded retainer

Description

Fiber composite retainers (Ribbond, Kevlar) allow short or long term aesthetics retention (Chabre, 2010; Langlade, 1986; Ustrell et al., 1993; Van der Linden, 2006).

It is a simple and quick technique, not expensive nor invasive because there is no crown preparation. It is reversible and reparable if necessary. Polyethylene fibers have two characteristics that previous reinforcement did not have (Koubi and Abouardham, 2000):

- A specific braiding gives them a very interesting mechanical feature: anisotropy which is an ability to behave differently according to the tensions that are imposed to the retainer. Retainers better absorb the stresses.
- An aptitude for bonding due to chemical treatments increasing their adhesiveness.

Their implementation requires a strict but simple operating procedure, the effectiveness of the retainer depends on it. The mechanical and aesthetics results are an undeniable contribution to these clinical situations.

The needed material for the realization of a reinforced composite splint of polyethylene fibers, is by chronological order:

- Aluminium or tin foil,
- Special scissors or scalpel,
- Operative field: dental dam, frame rubber dam, dental spikes, wedjet, unwaxed dental floss,
- Pumice and brush on low speed contra-angle handpiece,
- Metal strip and curette CK6,
- Etching agent,
- Adhesive,
- Firm micro-hybrid composite of restoration in cups and a pistol,
- Reinforcement Ribbond strip,
- Mouth spatula, probe, silicone spatula or composite brush and silicone tip.

Comparison with the metallic wire retainer:

This type of retainer is aesthetic, comfortable and adapted to periodontal deficient cases. In addition, it has no shape memory, it is malleable, it adapts passively to the teeth and the arch and it is chemically adhering to the resins. This gives a retainer intimately bonded to the lingual surfaces, while a metallic wire touches the tooth surfaces at one single point.

However, this technique is more expensive, requires special equipment and a specific training, and takes more time.

Protocoles cliniques

Technique directe

Il faut tout d'abord effectuer une préparation endobuccale (Brauchli et coll., 2009 ; Rival, 2006) :

- mise en place de la digue,
- nettoyage des surfaces dentaires à l'aide d'un détartreur,
- rinçage et séchage des surfaces dentaires.

La préparation de l'attelle prend la suite :

- mesure de la longueur de l'attelle à l'aide d'un patron,
- découpe de l'attelle selon le patron réalisé,
- imprégnation avec un adhésif (Bonding Resin) des fibres de l'attelle.

Il faut ensuite procéder à une préparation dentaire :

- mordançage,
- rinçage/séchage,
- mise en place du bonding,
- séchage,
- photopolymérisation.

L'attelle peut alors être réalisée :

- mise en place d'une matrice composite,
- l'attelle est posée délicatement sur la matrice composite,
- contrôle,
- photopolymérisation,
- recouvrement de l'attelle,
- photopolymérisation 30 à 40 secondes par dent tant en vestibulaire qu'en lingual.

Divers contrôles doivent enfin être mis en place :

- test de recouvrement des fibres et rajout de composite si nécessaire,
- dépose de la digue,
- vérification de l'occlusion statique et dynamique,
- dépose des reliquats de colle,
- conseils d'hygiène buccodentaire,
- réévaluation de la contention et de l'hygiène après deux mois. (fig. 15).

Clinical protocols

Direct method

First, one must make an intraoral preparation (Brauchli et al., 2009 ; Rival, 2006):

- put the dam on,
- clean the tooth surfaces with a scaler,
- rinse and dry the tooth surfaces.

The preparation of the splint is next:

- measure of the length of the splint with a pattern paper,
- cut the splint at the same length as the pattern paper,
- impregnation with an adhesive (Bonding Resin) of the splint's fibers.

We must then proceed with the tooth preparation:

- etching,
- rinsing/drying,
- bonding,
- drying,
- photopolymerization.

The splint can then be put on the teeth and worked on:

- laying of some composite matrix,
- the splint is gently placed on the composite matrix,
- control,
- photopolymerization,
- addition of composite on the splint,
- light curing of both buccal and lingual sides 30 to 40 seconds total per tooth.

Various controls must finally be implemented:

- test for complete covering of fibers with composite,
- remove the dam,
- check for static and dynamic occlusions,
- remove all remnants of glue,
- give oral hygiene advices,
- reevaluate the retainer and hygiene in two months (fig. 15).



Fig. 15 : attelle Ribbond (Drs Koubi G et Salvadori A).
Direct Ribbond retainer (Drs Koubi G et Salvadori A).

Technique indirecte

Elle peut être réalisée pour les attelles en Ribbond ou en Kevlar. Ces deux fibres ont des propriétés similaires, mais les fibres de Ribbond absorbent moins l'humidité que celles en Kevlar. Le protocole clinique de réalisation de l'attelle comprend :

- la réalisation d'une empreinte à l'alginate de l'arcade,
- l'obtention d'un modèle en silicone tiré de cette empreinte,
- la mesure de la longueur de l'attelle grâce à un patron,
- l'aplatissement du patron et la découpe de l'attelle,
- l'application de gouttes de composite sur chaque dent concernée par la contention,
- l'application d'adhésif sur la fibre de Kevlar,
- la mise en place de la fibre de Kevlar sur le modèle en silicone, dans le composite (fig. 16),
- le modelage de la fibre, afin qu'elle épouse le contour des dents,
- la mise en place de composite flow pour recouvrir totalement la fibre (Decrucis et coll., 2009),
- la photopolymérisation,
- l'élimination des excès,
- le polissage,
- le retrait du modèle, élimination des excès puis finitions (fig. 17 et 18),
- le sablage,
- la mise en place du champ opératoire (digue),
- le mordantage de 30 secondes à l'aide d'acide orthophosphorique à 37 % sur les surfaces de collage et sur l'intrados de l'attelle. Rinçage,
- la silanisation de l'intrados de l'attelle,
- la mise en place de l'adhésif sur les surfaces dentaires ainsi que sur l'attelle,
- le collage de l'attelle à l'aide d'un composite flow,
- la photopolymérisation
- les finitions. (fig. 19).

Indirect method

It can be performed for Ribbond or Kevlar retainers. Both fibers have similar properties, but Ribbond fibers absorb less moisture than Kevlar. The clinical protocol includes:

- take an alginate impression of the arch,
- obtain a silicone model from this impression,
- measure the length of the splint with a pattern,
- flatten the pattern and cut the splint at the same length,
- apply drops of composite on each model tooth,
- apply some adhesive on the Kevlar fiber,
- lay Kevlar fibers on the silicon model, through the composite (Fig. 16),
- model the fibers ribbon to make it follow the lingual side of the teeth,
- completely cover the fibers with flowable composite (Decrucis et al., 2009),
- photopolymerize,
- eliminate excess,
- polish,
- remove the splint from the model, eliminate excess and tart finishing procedures (fig. 17 and 18),
- sandblast the inside,
- set up an operative field (dental dam),
- etch for 30 seconds with phosphoric acid at 37% on the tooth surfaces and the inside of the splint. Flush with water,
- start silanisation of the inside of the splint,
- put some adhesive on the tooth surfaces as well as on the splint,
- bond the splint with a flowable composite,
- photopolymerize,
- start finishing procedures. (fig. 19),

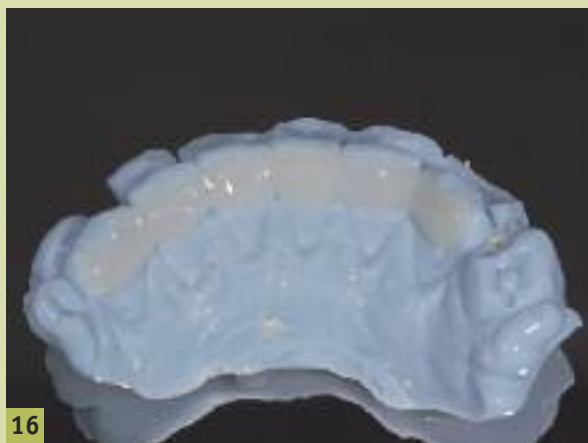


Fig. 16 : application de l'attelle (Drs Koubi G et Salvadori A).
Kevlar Lab positioning (Drs Koubi G et Salvadori A).



Fig. 17: élimination des excès (Drs Koubi G et Salvadori A).
Excess removal (Drs Koubi G et Salvadori A).



18

Fig. 18 : vue de l'intrados après les finitions (Drs Koubi G et Salvadori A).
Internal face of the splint (Drs Koubi G et Salvadori A).



19

Fig. 19 : vue de l'attelle après collage (Drs Koubi G et Salvadori A).
Indirectly Bonded Kevlar Retainer (Drs Koubi G et Salvadori A).

Avantages/Inconvénients

Un avantage important de ce type d'attelle par rapport aux fils est l'aspect esthétique. En dehors d'une vision directe, bien qu'étant posées sur les surfaces linguales les contentions métalliques peuvent s'apercevoir par transparence quand les incisives supérieures sont très translucides, rendant un aspect terne aux dents.

Il est important de noter que ce type d'attelle, bien que très utilisée et performante, a des inconvénients parodontaux : une suppression totale de la mobilité dentaire, les espaces interproximaux sont difficilement accessibles pour l'hygiène, ce qui peut entraîner des inflammations gingivales. D'autre part s'il existe un manque de résine, les fibres non collées ont tendance à ce dilacérer et à créer une inflammation au contact de la gencive, par exemple dans les espaces interdentaires. C'est un problème qui apparait aussi au cours du vieillissement pour les contentions de moyenne et longue durée.

Ces techniques sont très « opérateur-dépendantes ». La technique directe est plus rapide mais la technique indirecte permet plus de confort et de temps de travail pour bien adapter l'attelle aux dents.

Discussion

Les forces et les faiblesses de cet article sont fonctions de ses objectifs. La volonté de faire un catalogue des principaux systèmes de contention utilisés dans notre région uniquement et de paraître sous forme d'article plutôt que de thèse ou chapitre de livre permet une publication sans délais important. Cela a l'avantage de limiter le risque de ne pas citer une technique récente. La non exhaustivité volontaire entraîne la possibilité de passer à côté d'une technique particulière très peu documentée mais néanmoins souvent utilisée dans une autre région du monde.

Benefits/Disadvantages

An important advantage of this type of splint over the metallic wires is appearance. Apart from a direct view, when bonded on the lingual surfaces, metallic retainers can be sensed when the upper teeth are translucent, making the teeth look dull.

It is important to note that this type of splint, although widely used and effective, has periodontal disadvantages: complete loss of tooth mobility, interproximal spaces are difficult to access for hygiene, which can lead to gingival inflammation. Moreover, if there is some resin default, fibers have a tendency to get lacerated and create gingival inflammation when close to the gum, especially within interproximal spaces. This also happens with time for medium or long term retention.

This methods are very operator-dependant. The direct bonding procedure is faster but the indirect bonding procedure allows more working and convenient time for a good fit of the splint to the teeth.

Discussion

This article's strengths and weaknesses are related to its goals. The willingness to catalogue the most used retention systems in our geographical area and the choice of an article instead of a thesis or a book chapter have shortened publishing delays. This had the advantage of decreasing the risk not to cite a recent technique. Limiting the geographical scope of this review might possibly lead to missing some of the not well reported local techniques or devices from other areas of the world.

Un avantage de pouvoir retrouver dans un même article les techniques les plus utilisées avec suffisamment de détail est de pouvoir comprendre et communiquer à leur sujet. Cet article n'est pas destiné à transmettre un savoir-faire ou des connaissances de spécialiste pour chaque système de contention, notamment en ce qui concerne par exemple les indications et les contre-indications, les risques et séquelles possibles.

Cette synthèse clinique n'a pas comme objectif d'aider à décider du type de contention après un traitement orthodontique. Celle-ci doit être individualisée et adaptée à chaque patient en fonction de la malocclusion d'origine (Aknin, 2000). Les avantages et inconvénients de chaque système ne sont qu'effleurés, uniquement pour fournir des éléments de base à une éventuelle discussion. Il faut mettre en garde le praticien qui prendrait la responsabilité de se substituer au spécialiste dans la stabilisation du traitement sans connaissance du traitement orthodontique passé et sans la formation nécessaire.

A definite advantage is the ability to find in one article enough details of the most used retention techniques in order to better understand and communicate about it. This article is not intended to give a specialist's knowledge or know-how for each retention system, concerning for instance indications and contra-indications, risks and possible sequelae.

This clinical narrative review does not aim to give any clinical decision support for a retention system choice after a comprehensive orthodontic treatment. This choice should be tailored for each unique patient depending on the original malocclusion (Aknin, 2000). Pros and cons of each system are only glanced through in order to give basic information for possible discussions. Practitioners without a knowledge of a patient's past orthodontic treatment history and enough specific education should be warned of the responsibility to substitute the orthodontist for stabilizing treatment results.

Conclusion

De plus en plus de patients sont porteurs d'une contention de moyenne à longue durée, d'où la nécessité d'une bonne connaissance des différentes contentions utilisées et de leur protocole de mise en œuvre et de réparation si besoin. Une mise à jour régulière de ses connaissances est indispensable car les options sont nombreuses et évoluent rapidement (Melrose et Millett, 1998).

Il n'existe pas actuellement de preuves scientifiques sur l'efficacité relative de chaque type de contention, ni sur leurs protocoles de mise en œuvre et des études cliniques prospectives randomisées sont souhaitables. De même des études prospectives sont nécessaires pour évaluer les risques et comportements de ces diverses contentions sur le long terme, notamment les conséquences sur les tissus de soutien.

Une excellente communication entre le dentiste et l'orthodontiste est indispensable à des fins de formations et de coopération sur le type de contention à utiliser dans chaque cas particulier.

Mais souvenons-nous toujours que l'équilibre physiologique se modifiant au cours de la vie, des modifications affectant l'alignement et les rapports dentaires peuvent apparaître à tout moment, sans que cela soit à mettre sur le compte d'une quelconque récurrence.

La contention est un vrai défi pour chaque praticien. La célèbre phrase de Hawley résume ainsi tout le problème : « Si quelqu'un veut prendre mes cas quand ils sont terminés, assurer la contention et prendre la responsabilité de la suite, je serai heureux de lui donner la moitié de mes honoraires ».

Conclusion

More and more patients are wearing a medium or long term retainer, hence the need for an understanding of different retainers protocols used, their implementation and repair if necessary. A regular update of knowledge is essential because the options are numerous and constantly evolving (Melrose and Millet, 1998).

There is currently no scientific evidence on the relative effectiveness of each type of retainer nor on their clinical protocols; prospective randomized clinical trials are desirable. Excellent communication between the dentist and the orthodontist is essential for education and cooperation about the type of retention to be used in each particular case.

But let us always remember that the physiological balance changes during life. Changes affecting the dental alignment and dental occlusion can occur at any time, without being due to some relapse.

Retention is a real challenge for every practitioner. Hawley's famous sentence sums up the problem: "If someone wanted to take my cases when they are completed, to ensure retention and to take responsibility for the result, I would be happy to give him half of my fees."

Traduction : Camille GUEZ

Demande de tirés-à-part :
Dr. Camille GUEZ - 2139, av. Saint-Roch - 84200 Carpentras

- AKNIN J.J.
Argumentation de la question mise en discussion sur la contention orthodontique.
Orthod Fr 2000;**71**:165-167. Cat 4
- AL-EMRAN S, BARAKATI R.
A method for stabilizing a lingual fixed retainer in place prior to bonding. *J Contemp Dent Prac* 2007;**8**:7. Cat 4
- AMORIC M.
Thermoformed orthodontic appliances.
J Clin Orthod 1990;**24**:351-359. Cat 4
- ANGLE E.H.
Récidive orthodontique.
1907:263-304. Cat 3
- ARTUN J., SPADAFORA A., SHAPIRO P.
A 3-year follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers.
Europ J Ortho 1997;**19**:501-509. Cat 1
- BARRIERE N., ABOUDARHAM G., LE GALL M.
Contention orthodontique semi-rigide : "une astuce de collage". *Inform Dent* 2000;**13**:3755-3761. Cat 4
- BEARN D.R.
Orthodontic retainers : a review.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 1995;**108**:207-213. Cat 3
- BLAKE M., BIBBY K.
Retention and stability: a review of the literature.
Amer J Ortho and Dentofac Orthop 1998 ;**114**(3):299-306. Cat 3
- BOOTH F.A., EDELMAN J.M., PROFFIT W.R.
Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 2008;**133**:1. Cat 1
- BRAUCHLI L., PINTUS S., STEINBECK M., LUTHY H., WICHELHAUS A.
Shear modulus of 5 flowable composites to the EverStick Ortho fiber-reinforced composite retainer: an in-vitro study.
Amer J Ortho and Dentofac Orthop 2009;**135**:1. Cat 2
- CANAL P., SALVADORI A.
Orthodontie de l'adulte. *Ed: Masson* Paris, 2008. Cat 3
- CAZIER S., DANAN M.
Les contentions, protocoles cliniques directs et indirects.
Ed: CdP Paris, 2008. Cat 3
- CHABRE C.
Récidive et contention. *Ed: Masson* Paris, 2010;23. Cat 3
- CHATEAU M.
Orthopédie dento-faciale tome 2. *Ed: CdP* Paris, 1993. Cat 3
- DECROCQ E., DEVISSÉ T., BENHAMMADI O.
Les matériaux de collage et de scellement.
Orthod Fr 2009;**80**:87-96. Cat 3
- DE WILDE P., KLEUTGHEN J.
Permanent retention: a justified orthodontic compromise?
Rev Belge Med Dent 1989;**44**(3):55-69. Cat 3
- FONTANEL F.
Tissus mous et contention orthodontique.
J Edgewise 1980;**1**:83-89. Cat 3
- GARDNER G.D., DUNN W.J., TALOUMIS L.
Wear comparison of thermoplastic materials used for orthodontic retainers.
Amer J of Orthod Dentofac Orthop 2003;**124**:3. Cat 1
- GUEZ C.
Contentions orthodontiques : protocoles cliniques directs et indirects. Thèse de second cycle, Marseille 2010. Cat 3
- HAWLEY C.A.
A removable retainer.
Inter J Ortho 1919;**2**:291-298. Cat 4
- HORTON JK, BUSCHANG PH, OLIVER DR, BEHRENTS RG.
Comparaison of the effects of Hawley and perfector/spring aligner retainers on postorthodontic occlusion.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 2009;**135**:6. Cat 1
- HOWARD J.T.
Mandibular fixed retainer.
Inter J Ortho 1981;**19**(1):8-11. Cat 3
- KAPLAN H.
The logic of modern retention procedures.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 1988;**93**(4):325-340. Cat 3
- KARAMAN A.I, POLAT Ö, BUYUKILMAZ T.
A practical method of fabricating a lingual retainer.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 2003;**124**:327-330. Cat 4
- KATSAROS C., LIVAS .C., RENKEMA A.
Unexpected complications of bonded lingual retainers.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 2007;**132**:6. Cat 4
- KNIERIM R.W.
Invisible lower cuspid to cuspid retainer.
Angle Ortho 1973;**43**(2):218-220. Cat 4
- KOUBI G., ABOUDARHAM G.
Contention provisoire mandibulaire : intérêt de Biosplint, à propos d'un cas clinique.
Inform Dent 2000;**1**:11-19. Cat 4
- LANGLADE M.
Thérapeutique Orthodontique.
Ed: Maloine S.A. 1986. Cat 3
- LITTLE R.M., RIEDEL R.A., ARTUN J.
An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention.
Amer J Orthod 1988;**93**:423-428. Cat 1
- LITTLEWOOD S.J., MILLETT D.T., DOUBLEDAY B., BEARN D.R., WORTHINGTON H.V.
Orthodontic retention: A systematic review.
J Ortho 2006;**33**:205-212. Cat 1
- LITTLEWOOD S.J., MILLETT D.T., DOUBLEDAY B., BEARN D.R., WORTHINGTON H.V.
Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane Datab System Rev* 2006, Issue 1. Art. No.: CD002283. Cat 1
- MANO MC, MEDHI S.
Les systèmes de collage à l'émail en orthodontie.
Orthod Fr 2009;**80**:153-165. Cat 3
- MCNALLY M, MULLIN M, DHOPATKAR A, ROCK WP.
Orthodontic retention: why when and how?
Dent Update 2003;**30**(8):446-452. Cat 3

- MCNAMARA J., BRUNDEN W.
Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.
Nedham Press 2001. Cat 3
- MELROSE C., MILLETT D.;T.
Toward a perspective on orthodontic retention?
Amer J Ortho Dentofacial Orthop 1998;**113**(5):507-514. Cat 3
- MULLER C., HITMI L., ROUSSARIE F., ATTAL J.P.
A simple and quick method for indirect retention.
Ortho Fr 2009;**80**(2):233-238. Cat 4
- PHILIPPE J.
La récédive et la contention post-orthodontique.
Ed: SID Paris, 2000. Cat 3
- PROFFIT W.R.
Contemporary orthodontics, fourth edition.
Ed: Mosby Elsevier St-Louis, 2007. Cat 3
- RIVAL E.
Contention fibrée en orthopédie dento-faciale: étude clinique portant sur la méthode directe et description de la technique indirecte. Mémoire de CECSMO, Marseille 2006. Cat 3
- ROGERS M.B, ANDREWS L.J.
Dependable technique for bonding a 3 x 3 retainer.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 2004;**126**:2. Cat 4
- ROWLAND H., HICHENS L., WILLIAMS A., HILLS D., KILLINGBACK N., EWINGS P., CLARK S., IRELAND A.J., SANDY J.R.
The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: A single-center randomized controlled trial.
Amer J Ortho Dentofac Orthop 2007;**132**:6. Cat 1
- SHAH A.A., SANDLER P.J., MURRAY A.M.
How to... place a lower bonded retainer.
J Ortho 2005;**32**:206-210. Cat 4
- STORMANN I., EHMER U.
A prospective randomized study of different retainer types.
J Orthofac Ortho 2002;**63**:42-40. Cat 1
- TONDELLI P., DE MENDOCA M., CUOGHI O., PEREIRA A., BUSATO A.
A practical method for lingual retainer fixation prior direct bonding: clinical suggest.
Orthodontic Waves 2009;**68**:185-188. Cat 4
- USTRELL JM, CAMPS D, DURAN J.
Postorthodontic retention with a rigid resin splint. *Bul Group Inter Rec Scien Stomat Odont* 1993;**36**(3-4):127-132. Cat 4
- VAN DER LINDEN F.
Concepts et stratégies orthodontiques.
Quintes Intern 2006;isbn 2912550432. Cat 3
- VIBHUTE P.J.
Two new methods for direct bonding "lingual retainers".
J Indian Soc Pedo Prev Dent 2009;**27**(2):111-115. Cat 4
- VICARI M.
La Contention Post-Orthodontique: Conditions et Dispositifs en fonction de l'Anomalie Dentaire et/ou Squelettique.
Thèse de second cycle, Marseille 1997. Cat 3