

Topographic and chemical surface modifications to metal brackets after a period in the mouth

Changements topographiques et chimiques des surfaces des *brackets* métalliques après utilisation en bouche

Afaf Houb-Dine*, Loubna Bahije, Youssef Oualalou, Hicham Benyahia, Fatima Zaoui

Service d'orthopédie dentofaciale, faculté de médecine dentaire de Rabat, université Mohamed V, Rabat, Morocco

Available online: XXX / Disponible en ligne : XXX

Summary

Introduction: In the current state of our knowledge, the effects of corrosion on the performance of orthodontic appliances and on patient health are far from clear. Awareness of these problems has led to a growing demand for nickel-free products. Titanium brackets were recently launched on the market as an alternative to stainless-steel brackets. However, the use of fluorides for caries prevention creates a risk of corrosion of these titanium appliances. The aim of this study is to examine the corrosion of stainless-steel and titanium brackets in clinical orthodontic use, focusing on the impact of fluorine.

Methods: After approval by the ethics committee and the informed consent of the patients, 30 candidates for multi-bracket treatment were selected on the basis of certain exclusion criteria. The patients were divided into 4 groups: group 1: titanium brackets and fluorine protection; group 2: titanium brackets without fluorine protection; group 3: stainless-steel brackets and fluorine protection; group 4: stainless-steel brackets without fluorine protection.

Results: Analysis of the brackets removed after 4 months in the mouth, using scanning electron microscopy (SEM) with phase contrast, revealed a difference in the surface topography of the

Résumé

Introduction : Selon l'état actuel des connaissances, l'effet de la corrosion sur les performances des appareillages orthodontiques, ainsi que sur la santé des patients, n'est pas bien élucidé. La prise de conscience de ces problèmes a abouti à une demande croissante en produits sans nickel. Les attaches en titane ont récemment été commercialisées comme étant une alternative aux attaches en acier inoxydable. Cependant, l'utilisation du fluor pour la prévention des caries est susceptible de provoquer la corrosion de ces attaches en titane. Le but de notre étude est d'étudier la corrosion des brackets acier inoxydable et titane dans les conditions cliniques en orthodontie en mettant le point sur l'impact du fluor.

Méthodes : Après un avis favorable du comité d'éthique et le consentement éclairé de 30 candidats au traitement multi-attache sélectionnés en tenant compte de certains critères d'exclusion. Ces patients ont été répartis selon 4 groupes. Groupe 1 : brackets en titane et protection fluorée ; groupe 2 : brackets en titane sans protection fluorée ; groupe 3 : brackets en acier inoxydable et protection fluorée ; groupe 4 : brackets en acier inoxydable sans protection fluorée.

Résultats : L'analyse des attaches, déposées après 3 mois de traitement, au microscope électronique à balayage (MEB) avec contraste de phase a mis en évidence une différence au niveau de la topographie de surface des brackets métalliques

* Correspondence and reprints / Correspondance et tirés à part :

Afaf Houb-Dine, service d'orthopédie dentofaciale, faculté de médecine dentaire de Rabat, université Mohamed V, Rabat, Morocco.

e-mail address / Adresse e-mail : afafeve@hotmail.com (Afaf Houb-Dine)

metal brackets and the presence of chromium coating on the surface of the titanium appliances.

© 2017 CEO. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved

Key-words

- Corrosion.
- In vivo.
- Stainless steel.
- Titanium.
- Orthodontics.
- Fluorine.

Introduction

The metal brackets used in orthodontics are generally manufactured from stainless steels on account of the mechanical properties of these materials, their biocompatibility and their resistance to corrosion. Normally, these brackets contain mainly iron (Fe), chromium (Cr) and nickel (Ni) [1,2].

However, this latter element, nickel, and its salts are alleged to be powerful allergens. According to some authors, nickel is even the metal with the greatest allergenic effect, responsible for more allergic reactions and contact dermatitis than any other [2–6].

In particular, it has been incriminated in the occurrence of certain cases of stomatitis after installation in the mouth of orthodontic appliances [7].

This has led to the introduction of nickel-free materials such as titanium, which appears to be biocompatible and extremely resistant to corrosion in saliva thanks to a thin layer of stable titanium oxides (TiO₂) that forms on the surface in contact with air [8,9].

Patients wearing fixed orthodontic appliances are highly susceptible to dental caries and need fluorine to prevent this. Several protocols exist, but after critical analysis of various studies, there is a consensus in the review articles concerning the proven benefits of twice-daily use of toothpaste containing at least 1500 ppm of fluorine [10].

However, some recent studies have shown that in the presence of fluorine, titanium alloys corrode [11,12] with a reduction in their mechanical properties (biofunctionality) and biological characteristics (biosecurity).

The bacteria in dental plaque produce acetic acid, that reacts with fluorine to produce hydrofluoric acid, which is extremely corrosive: it inhibits the bacteria and attacks titanium by destroying the passive TiO₂ coating [13].

We thus decided to investigate the behavior of these two alloys in the mouth and their risk/benefit ratio through a prospective *in vivo* study of the interface between the material and the biological environment represented by the bracket surface.

et la présence de revêtement de chrome à la surface des attaches en titane.

© 2017 CEO. Édité par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

Mots-clés

- Corrosion.
- In vivo.
- Acier inox.
- Titane.
- Orthodontie.
- Fluor.

Introduction

Les *brackets* métalliques utilisés en orthodontie sont généralement réalisés en aciers inoxydables grâce aux propriétés mécaniques de ces matériaux, à leur biocompatibilité et à leur résistance à la corrosion. Habituellement, ces attaches contiennent essentiellement du fer (Fe), du chrome (Cr), et du nickel (Ni) [1,2].

Toutefois, ce dernier élément, le nickel est dit fortement allergène par lui-même ainsi que ses sels ; il serait même le plus allergisant de tous les éléments métalliques selon certains auteurs et responsable de plus de réactions allergiques et dermatites de contact [2–6].

Il est notamment incriminé dans la survenue de certaines stomatites après mise en place de l'appareil orthodontique en bouche [7].

Ce qui a conduit à l'introduction de matériau *Nickel free* à l'instar du titane qui s'est avéré être biocompatible et très résistant à la corrosion dans la salive grâce à une fine couche d'oxydes TiO₂ stable qui se forme à sa surface au contact de l'air [8,9].

Les patients porteurs d'appareillages orthodontiques fixes sont très exposés au risque de caries et ont besoin de fluor pour les prévenir. Plusieurs protocoles existent mais après une analyse critique des différentes études, les revues de synthèse s'accordent sur un bénéfice prouvé de l'utilisation biquotidienne d'un dentifrice à partir de 1500 ppm de fluor [10].

Néanmoins des études récentes ont montré qu'en présence de fluor, les alliages à base de titane se corrodent [11,12] et subissent une diminution de leurs propriétés mécaniques (biofonctionnalité) et biologiques (biosécurité).

En effet, les bactéries de la plaque dentaire produisent de l'acide acétique qui, en réagissant avec le fluor, forme de l'acide fluorhydrique très corrosif, qui inhibe les bactéries et dégrade le titane en détruisant sa couche de passivation TiO₂ [13].

Donc on s'est interrogé sur le comportement de ces deux alliages en milieu buccal et leur rapport risque/bénéfice, à travers une étude prospective *in vivo* de cette interface entre matériau et milieu biologique qu'est la surface des *brackets*.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8698054>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8698054>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)