



► **protocole**

SMILERS ET ATP38 DE BIOTECH DENTAL

Traitement orthodontique couplé à la photothérapie

Il est possible d'accélérer les mouvements des dents et de réduire la durée d'un traitement orthodontique.



Smilers.

La durée moyenne d'un traitement orthodontique varie entre deux et trois ans [1]. Accélérer cette durée participe à l'amélioration de la qualité des soins orthodontiques et à la motivation des patients adultes. L'une des méthodes utilisées pour accélérer les mouvements des dents est la photothérapie.

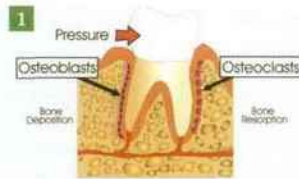


Fig.1 : Mouvement de la dent.

FORCES ORTHODONTIQUES

L'application de forces orthodontiques (mécaniques) initie un processus inflammatoire du complexe parodontal, et une réaction cellulaire en chaîne qui aboutit au déplacement dentaire. Le mouvement de la dent en orthodontie est donc le résultat des changements de remodelage dans l'os adjacent au ligament parodontal (desmodonte) : c'est la somme totale d'absorption osseuse par les ostéoclastes sur les zones de pression et d'apposition osseuse sur les zones de tension de la racine. Lorsque l'absorption et le dépôt osseux se produisent à différents endroits de la même dent, il en résulte un mouvement de cette dent ; (Fig.1).

ou en fibroblastes. Pour le remodelage osseux, les ostéoblastes, les ostéoclastes et les fibroblastes communiquent par la voie de signalisation « Ligand du récepteur activateur du facteur nucléaire kappa B (Rankl) - Récepteur activateur du facteur nucléaire kappa B (Rank) - Ostéoprotégérine (OPG) [2] ».

- La cellule la plus abondante du ligament est le fibroblaste, qui est responsable de la structure de ce dernier en produisant le collagène. Il sécrète aussi le Rankl et le « Transforming Growth Factor Beta » (TGF-β) sous un stimulus mécanique.

- Les cellules souches se différencient en ostéoblastes sous l'influence du facteur de croissance TGF-β. Les ostéoblastes (responsables de la formation d'os), sécrètent le Rankl, l'OPG, le « Macrophage Colony-Stimulating Factor » (M-CSF) et plusieurs autres molécules.

- Les ostéoclastes (responsables de la résorption osseuse) se différencient en pré-ostéoclastes à partir de cellules souches hématopoïétiques présentes dans le système vasculaire. Ces pré-ostéoclastes migrent vers les sites osseux et se fusionnent en ostéoclastes en présence de Rankl et M-CSF.



ATP38

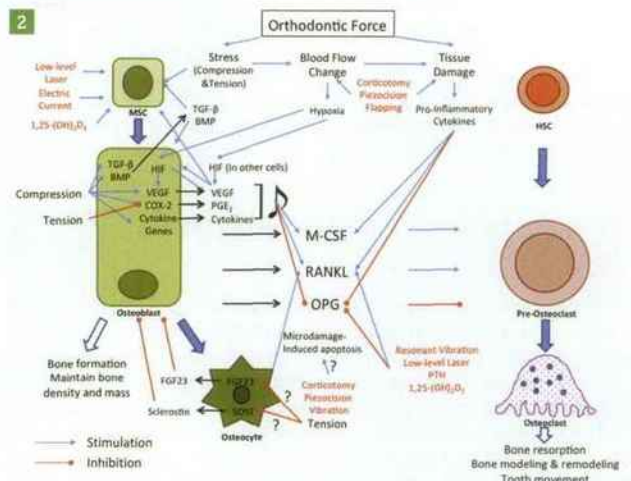


Fig.2 : Mécanismes moléculaires et cellulaires intervenant dans le mouvement dentaire [1].

Biotech Dental

Tel : 04 90 44 60 60
@ : info@biotech-dental.com
3v : biotech-dental.com



• Quand une force mécanique est appliquée, une réponse inflammatoire aiguë s'active, induisant une vasodilatation et laissant pénétrer des leucocytes (depuis les capillaires vers la matrice du ligament). Ces dernières produisent des cytokines qui initient la voie de signalisation décrite précédemment. Les ostéoclastes restent actifs tant que les cellules adjacentes produisent le *Rankl*.

• Sous l'influence de facteurs anaboliques et hormonaux (calcitonine, œstrogène), immunologiques (TGF, IL17, 4) ou inorganiques (calcium), les ostéoblastes produisent et sécrètent de l'ostéoprotégérine (OPG). Cette molécule est un leurre qui se lie au *Rankl*, empêchant ainsi la fixation sur son récepteur transmembranaire *Rank* stoppant l'activité ostéoclastique.

• Les ostéoblastes ont donc un rôle clef dans le remodelage osseux, car ils interviennent à la fois dans l'activation de l'ostéoclastogénèse, l'inhibition de la résorption et la synthèse d'une néo-matrice osseuse. Donc, dans les zones de compression, le taux de *Rankl* est élevé et du côté de la tension, on note beaucoup plus de TGF- β et OPG [3]. La photothérapie va avoir pour effet d'augmenter la prolifération cellulaire, la synthèse de collagène, la libération de facteurs de croissance et autres cytokines qui stimulent l'activité des ostéoblastes, ostéoclastes et fibroblastes intervenant dans le remodelage osseux.

Le cycle de remodelage consiste en l'augmentation de l'expression du *Rankl* par les ostéoblastes, et la liaison au récepteur

Rankl (fortement exprimé sur la membrane des ostéoclastes). Ceci favorise l'activation des ostéoclastes. Les ostéoblastes peuvent moduler ce processus par l'expression de l'OPG qui inhibe le récepteur *Rank*.

LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

Des effets accélérateurs de la lumière à basse énergie (LLL: Light Level Laser Therapy) émettant dans le rouge/proche infrarouge ont été publiés dans la littérature.

Cruz & al [4] évalua pendant 2 mois sur 11 patients le taux de mouvements dentaires et montra une accélération significativement plus élevée de la rétraction des canines dans le groupe traité par LLLT que dans le groupe contrôle (taux de rétraction 34 % supérieur à celui des canines témoins pendant 60 jours).

Youssef & al. étudia [5] 15 patients adultes subissant une rétraction des canines. Ses résultats suggèrent que la photothérapie peut fortement accélérer le mouvement des dents pendant le traitement orthodontique (canine distalisant 1,98 fois plus vite) et peut également réduire efficacement la douleur.

CAS CLINIQUES

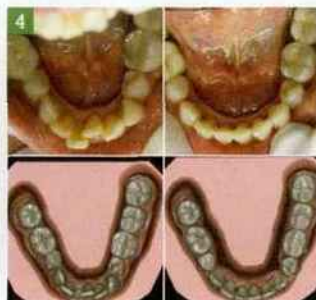
Les deux cas présentés ont été traités par le **Dr Arash Zarrinpour** avec les gouttières transparentes *Smilers* et l'appareil de photothérapie ATP38. Il a réalisé plus de 70 cas d'alignements avec les gouttières couplées à la photothérapie LED et rapporte un changement de gouttières possible en moyenne tous les sept jours. ☺



Dr A. Zarrinpour.



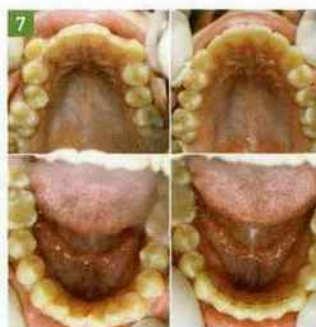
CAS N°1 - Fig.3 et 4 : 52 gouttières *Smilers* en 56 semaines avec l'ATP38.



CAS N°2 - Fig 5 à 8 : 63 gouttières *Smilers* en 63 semaines avec l'ATP38.



ATP38 (détails).



NOTES :

- [1] Accelerated Orthodontic Tooth Movement: A Review, Gurbax Singh, Raahat Vikram Singh, Roopsirat Kaur and Devinder Preet Singh.
- [2] Van Schepdael A, Vander Sloten J, Geris L. A mechanobiological model of orthodontic tooth movement. *Biomechanics and modeling in mechanobiology*. 2013;12(2):249-65.
- [3] « Accélérer et optimiser le mouvement dentaire en orthodontie ». Thèse d'Alban Duchateaux, 31 mars 2016.
- [4] Cruz D, Kohara E, Ribeiro MS, Wetter NU. Effect of low intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth : A preliminary study. *Lasers Surg Med* 2004;35:117-120.
- [5] Youssef M, Ashkar S, Hamade E, Gutknecht N, Lampert F, Mir M. The effect of low-level laser therapy during orthodontic movement: A preliminary study. *Lasers Med Sci*. 2008;23:27-33.